COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 JUIN 1867.

PRÉSIDENCE DE M. CHEVREUL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du Décret impérial qui approuve la nomination de *M. Nélaton* à la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par suite du décès de *M. Jobert de Lamballe*.

Il est donné lecture de ce Décret.

Sur l'invitation de M. le Président, **M. Nélaton** prend place parmi ses confrères.

M. le Président de l'Institut invite l'Académie des Sciences à désigner un de ses Membres pour la représenter, comme lecteur, dans la séance trimestrielle qui doit avoir lieu le mercredi 3 juillet.

M. le Président fait part à l'Académie de la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Civiale*, décédé le 13 juin 1867.

PHYSICO-CHIMIE. — *Deuxième Mémoire sur les effets chimiques produits dans les espaces capillaires; par* **M. Becquerel.** (Extrait.)

« On s'occupe aujourd'hui de toutes parts de la transformation des forces, de celle de la chaleur en force mécanique, de l'électricité en force mécanique, physique et chimique, et réciproquement. J'ai eu l'idée qu'il

pourrait bien se faire que l'on pût transformer également les forces d'attraction capillaire en force chimique, pour opérer la réduction des métaux et obtenir des précipités cristallisés ou à l'état cristallin; tel est le problème dont j'ai commencé à entreprendre la solution.

» Cette influence de l'action capillaire sur les actions électrochimiques a attiré mon attention depuis plus de trente ans, comme je le rappelle dans mon Mémoire, en rapportant les résultats que j'ai obtenus dans des recherches faites à diverses époques dans cette direction.

» Dans l'un de mes anciens Mémoires, j'indiquais l'influence de la couche infiniment mince de liquide adhérant au verre, pour favoriser la circulation du fluide électrique et la réduction du cobalt. M. Edm. Becquerel est parvenu ultérieurement à un résultat important qui vient à l'appui de cette influence : il a trouvé que la conductibilité élecrique des liquides renfermés dans des tubes capillaires ne variait pas proportionnellement à la section comme les colonnes liquides à grand diamètre, mais dans un rapport plus grand.

» C'est à la suite des recherches que je viens de rappeler que je parvins à former des circuits voltaïques fonctionnant électrochimiquement, sans l'intervention d'aucun métal, et formés par conséquent de liquides seulement.

» Depuis quelques mois, j'ai repris cette question, qui m'a toujours préoccupé, persuadé que les résultats que l'on obtiendrait auraient leur utilité dans l'étude des sciences physico-chimiques et physiologiques; mes prévisions à cet égard ne m'ont pas trompé.

» Dans la séance du 13 mai dernier, j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie les premiers résultats que j'avais déjà obtenus sur la réduction de plusieurs métaux par l'action capillaire; mon but était seulement d'exposer le principe général à l'aide duquel on opérait cette réduction.

» L'appareil que j'ai décrit consistait en un tube de verre fêlé, contenant une dissolution métallique et plongeant dans une dissolution de monosulfure de sodium; le cuivre, l'argent, etc., n'ont pas tardé à se réduire non-seulement dans l'espace capillaire formé dans la fêlure, mais encore sur la surface intérieure du tube, dans le voisinage de la fêlure, en formant des cristaux ou des plaques métalliques.

» Je me suis demandé quelle était la cause du phénomène; je n'ai pas tardé à reconnaître, en remontant à mes anciennes expériences, que les deux dissolutions, ainsi que le liquide qui se trouvait dans les espaces capillaires et les parois du tube où se trouvait la dissolution métallique,

formaient un circuit voltaïque capable de décomposer le sel métallique. J'ai démontré ce fait au moyen de plusieurs expériences incontestables qui se trouvent exposées dans mon Mémoire.

» En continuant les expériences relatives aux phénomènes de réduction, je trouvai que l'or, le nickel, le cobalt, le plomb, etc., à l'exception du platine, du chrome, etc., étaient amenés à l'état métallique. La dissolution de platine et celle des autres métaux résistaient probablement en raison de la formation de doubles sulfures solubles, qui ne tardaient pas à colorer la dissolution de monosulfure. L'étain est réduit, mais très-difficilement.

» Plus familiarisé avec ce mode d'expérimentation, en écartant les causes perturbatrices, je suis parvenu à former sur la surface extérieure du tube une géode de sulfure d'argent, à l'état cristallin, tapissée à l'intérieur de cristaux d'argent.

» Lorsque l'action réductive a perdu de sa force, les métaux se déposent à l'état d'oxyde, comme cela arrive avec les appareils électrochimiques simples fonctionnant depuis longtemps; ainsi, dans plusieurs appareils, la surface intérieure des tubes ayant été d'abord recouverte de lames brillantes de cuivre, ces dernières se sont recouvertes de cristaux octaèdres de protoxyde de cuivre; le plomb s'est changé également en protoxyde.

» Il faut éviter que les fentes ne soient ni trop étroites ni trop larges; si elles sont trop étroites, aucune action n'est produite; si elles sont trop larges, les dissolutions se mêlent en produisant des précipités de sulfure.

» On a trouvé, à l'aide du microscope et d'un micromètre, que les fissures qui ont environ 6 centièmes de millimètre suffisent pour opérer la réduction du cuivre; mais ces fissures peuvent ne pas convenir à une autre dissolution métallique. C'est là où est la difficulté pour ces sortes d'expériences, n'ayant encore aucune règle fixe pour connaître l'étendue des espaces capillaires qui convient à telle ou telle dissolution.

» Mes recherches en étaient là, quand j'eus l'idée d'opérer avec deux plaques polies de cristal de roche ou deux lames de verre superposées, en pratiquant dans l'épaisseur de l'une des plaques de cristal une cavité destinée à recevoir une dissolution métallique, ou bien en perçant une des lames de verre pour y adapter, à l'aide de mastic, un verre de montre remplaçant la cavité. Les deux plaques ou les deux lames superposées et serrées l'une contre l'autre avec des fils furent plongées dans une dissolution de monosulfure. Cet appareil permet de donner telle étendue que l'on veut aux espaces capillaires compris entre les lames, et l'on obtient

des effets de réduction plus rapides qu'avec les tubes. En général, plus les interstices sont petits, moins la réduction met de temps à se produire. Il arrive quelquefois que les effets sont presque instantanés, quand le degré de petitesse est suffisant. La nature de la paroi ne paraît avoir aucune influence sur le phénomène. Il est nécessaire, néanmoins, d'arrêter l'expérience à temps, afin d'éviter que la dissolution de sulfure, qui entre plus facilement dans les joints des plaques ou des lames, quand elles sont écartées par la présence des dépôts, ne vienne sulfurer les métaux déposés.

» En opérant avec deux plaques de cristal de roche polies, fortement serrées l'une contre l'autre, et dont la cavité contenait de la dissolution d'or, cette dissolution s'est interposée entre les deux plaques, en produisant les couleurs rouge et verte des anneaux colorés du second ordre. On a pu, au moyen de ces couleurs, déterminer l'épaisseur de la couche liquide interposée. On a trouvé que cette épaisseur, qui suffisait pour opérer la réduction de l'or par l'intermédiaire de la dissolution de monosulfure, était de 98 à 121 millionièmes de millimètre. C'est là une des limites inférieures de l'étendue capillaire pour opérer la réduction de l'or; non pas toutefois la plus faible. Cette limite est-elle la même pour tous les métaux? Je l'ignore.

» Les poussières de verre de quartz ont donné des résultats satisfaisants, mais la réduction est beaucoup plus lente, par cela même que les interstices sont moins petits; mais on a l'avantage d'opérer toujours dans les mêmes conditions.

» J'ai dû ensuite opérer avec le papier parcheminé, c'est-à-dire avec le papier dont M. Graham a fait usage pour ses belles expériences de dialyse. Les effets ont été les mêmes qu'avec tous les corps poreux et peut-être même plus rapides, mais plus confus.

» L'appareil a été disposé comme il suit : on a fermé l'un des bouts avec du papier à dialyse assujetti sur la paroi avec un fil; ce tube, rempli avec une dissolution métallique, a été plongé dans la dissolution de monosulfure. Le papier résiste longtemps à la réaction des dissolutions; les dissolutions de nitrate, de cuivre et de plomb donnent des résultats très-satisfaisants; les dépôts métalliques qui ont lieu sur la surface qui est dans l'intérieur du tube ont quelquefois plusieurs millimètres d'épaisseur.

» La dissolution de platine paraît être décomposée, à en juger par de petits tubercules noirâtres adhérents à la surface intérieure du papier et qui prennent l'éclat métallique sous le brunissoir; il en est de même de la

dissolution de chlorure de chrome. Mais ce ne sont là toutefois que des traces de réduction.

» Le papier ou tout autre corps poreux est tellement indispensable à la production du phénomène, que, si l'on superpose dans une éprouvette une dissolution de monosulfure au-dessus d'une autre de nitrate de cuivre, au contact des deux dissolutions, il se forme un précipité de sulfure de cuivre, mais jamais le métal n'est réduit.

» A l'aide des mêmes principes, et en faisant écouler lentement une dissolution d'aluminate de potasse sur la surface d'une lame de gypse placée entre deux lames de verre, on a formé un silicate d'alumine cristallisé en aiguilles radiées ayant de l'analogie avec l'apophyllite.

» La seconde partie de mon Mémoire est relative à la formation des composés insolubles, à l'état cristallisé ou cristallin, par l'intervention des actions chimico-capillaires.

» Les trois formes d'appareils précédemment décrits ont servi à la production de ces composés. Je me bornerai à indiquer quelques-uns des résultats obtenus.

» 1° Ayant introduit dans un tube fermé avec le papier à dialyse une dissolution assez concentrée de chlorure de calcium, et le tube ayant été plongé dans une dissolution de bicarbonate de soude, cette dernière a traversé le papier, et en réagissant immédiatement sur la dissolution de chlorure a produit des cristaux rhomboédriques de chaux carbonatée; on a pu former aussi du silicate d'alumine, du chromate de plomb, du sulfate de baryte, du carbonate de la même base, etc., etc., cristallisés.

» Ces produits se présentent sous la forme de stalactites très-déliées, tantôt dans l'intérieur du tube, tantôt en dehors, suivant que l'une ou l'autre des dissolutions traverse le papier à dialyse. Ces stalactites ont quelquefois 1 décimètre et plus de longueur, et sont composées de parties à l'état cristallin. Si l'action était beaucoup plus lente, il est probable que l'on aurait des cristaux plus ou moins gros.

» En changeant de place les dissolutions, c'est-à-dire en mettant dans les tubes celles qui se trouvaient dans l'éprouvette, et *vice versâ*, les stalactites, comme il était facile de le prévoir, changent de direction. Ces stalactites semblent formées par une force d'impulsion que reçoit la dissolution en traversant le papier. J'ai expliqué les effets observés, en m'appuyant sur l'état moléculaire condensé dans lequel se trouve la dissolution adhérant aux parois capillaires, laquelle étant expulsée éprouve une détente. J'ai étudié ensuite les phénomènes de réduction avec des dissolutions conte-

nant plusieurs métaux et avec l'appareil à disques de verre, qui permet de voir sur une plus grande surface les métaux réduits.

» Avec une dissolution de chlorure de fer et de chlorure de cuivre le métaux sont nettement séparés; avec une autre de cuivre et d'or, ces deux métaux sont tantôt séparés, tantôt superposés; en ajoutant au mélange une dissolution de nickel, ce métal est séparé; avec une dissolution à parties égales de nitrate de cuivre et de nitrate d'argent, ce dernier métal est d'abord seul réduit, dans un grand état de pureté et cristallisé, puis vient le cuivre. On conçoit sur-le-champ le degré d'utilité que peut avoir pour la Chimie ce mode de séparation des métaux.

» En séparant par un tube fêlé des dissolutions de nitrate d'argent et d'acide tartrique, au lieu d'obtenir dans l'espace capillaire une réduction d'argent comme dans le procédé d'argenture du verre usité depuis plusieurs années, il s'est produit un composé cristallisé qui n'a pas encore été examiné, et sur lequel je reviendrai prochainement.

» En résumé, les nouvelles recherches électro-capillo-chimiques dont je viens d'exposer les principaux résultats à l'Académie mettent bien en évidence les principes que j'avais posés en 1833, touchant l'influence qu'exercent les actions capillaires sur les effets électrochimiques. Il résulte des faits exposés dans ce Mémoire les conséquences suivantes :

» 1° Les circuits dans lesquels ne se trouve aucun métal permettent de réduire à l'état métallique presque tous les métaux, mais pour quelques-uns après avoir été préalablement sulfurés dans les espaces capillaires.

» 2° Ces circuits permettent d'obtenir des sulfures métalliques, des oxydes cristallisés, notamment le protoxyde de cuivre, etc.

» 3° Les sulfates de baryte et de plomb, ainsi que le carbonate de chaux et celui de baryte, etc., peuvent être obtenus cristallisés ou à l'état cristallin.

» L'ensemble des faits observés, en y rattachant tout ce que nous savons sur les propriétés de l'éponge de platine, du charbon, des corps poreux en général et sur celles des surfaces des corps, forme en quelque sorte une branche de la Chimie qu'on pourrait appeler Chimie capillaire. Dans d'autres Mémoires j'exposerai les effets produits dans les dissolutions sous l'influence de la chaleur et avec des substances solides amenées à l'état de fusion ignée.

» Les couples voltaïques sans métal, formant des circuits fermés, agissant chimiquement, laissent entrevoir le rôle important qu'ils peuvent jouer dans les corps organisés, composés de vaisseaux donnant écoulement à des liquides de nature différente, de membranes et de tissus humectés de divers

liquides, puisqu'il doit en résulter des effets semblables à ceux qui ont été décrits dans ce Mémoire. »

PALÉONTOLOGIE. — *Sur la faune dévonienne des rives du Bosphore; par* **MM.** D'ARCHIAC *et* DE VERNEUIL.

« Dans la séance du 6 mai dernier, le lieutenant-colonel Abdullah-Bey communiquait à l'Académie une Note relative à des fossiles recueillis par lui dans les roches dévoniennes des environs de Constantinople, et mettait en même temps sous ses yeux un album où étaient fort exactement dessinés tous les débris organiques observés dans ces roches. Il ajoutait que son intention était d'offrir cette collection au Muséum d'Histoire naturelle pour les galeries de paléontologie. L'empressement qu'a mis Abdullah-Bey à réaliser sa promesse nous fait aujourd'hui un devoir de lui en témoigner ici nos remercîments et de faire connaître à l'Académie l'importance réelle des matériaux dont nous sommes redevables à son zèle aussi éclairé que désintéressé pour la science. Mais, pour bien apprécier leur valeur, il est nécessaire de rappeler brièvement l'état de nos connaissances à ce sujet, il nous sera plus facile ensuite de montrer ce que ces nouveaux éléments y ont ajouté.

» Les caractères géologiques des côtes opposées de l'Europe et de l'Asie ont été décrits récemment et à deux reprises, avec beaucoup de soin et d'exactitude, par l'un de nos Correspondants, M. P. de Tchihatcheff (1), et les fossiles que ce savant avait recueillis, étudiés et déterminés ensuite par l'un de nous, avaient permis de fixer définitivement l'âge des roches sédimentaires anciennes qui occupent la plus grande partie des rives du Bosphore. Elles ont été traversées et dérangées çà et là par des produits ignés qui règnent seuls à la sortie du détroit, sur les côtes adjacentes de la mer Noire, tandis qu'au sud et à l'ouest de Constantinople ce sont des dépôts tertiaires moyens et inférieurs qui recouvrent les terrains de transition.

» En ce qui concerne plus particulièrement la paléontologie, nous disions aussi l'automne dernier :

« Les éléments paléozoologiques qui se rapportent à la faune dévonienne
» de part et d'autre du Bosphore, sur la côte nord du golfe de Nicomédie,
» puis au sud de l'Asie Mineure, sur le littoral de la Cilicie et dans l'Anti-

(1) *Le Bosphore et Constantinople*, p. 487, in-8° avec carte géologique, 1864. — *Asie Mineure*, 4e partie, *Géologie*, vol. I, p. 479, avec carte géologique, 1867.

» Taurus, peuvent être considérés comme appartenant à deux régions géo-
» graphiques assez distinctes, l'une au nord et l'autre au sud.

» Des 49 espèces qui proviennent de ces divers gisements, 37 se trouvent dans ceux du nord, 21 dans ceux du sud, 8 sont communes aux deux régions (*Atrypa reticularis*, *Spirifer macropterus*, *Pellico*, *Verneuili*, *Trigeri*, *Orthis striata*, *Fenestella antiqua*, *Cyathophyllum quadrigeminum*), 4 ou 5 à peine sont nouvelles, et encore ce sont des polypiers.

» La plupart des fossiles des rives du Bosphore, tels que l'*Homanolotus Gervillei*, la *Rhynchonella Guerangeri* (*Terebratula*), les *Spirifer macropterus*, *subspinosus* et *Davousti*, les *Orthis Gervillei* et *orbicularis*, les *Chonetes sarcinulata* et *Boblayei*, le *Pleurodictyum problematicum* et le *Tentaculites ornatus*, appartiennent, dans l'Europe occidentale, au groupe dévonien inférieur, et, de plus, on y voit citées deux formes, l'*Orthis Gervillei* et le *Tentaculites ornatus*, de l'étage silurien supérieur, circonstance déjà signalée en Europe.

» Dans la région sud, la présence de la *Rhynchonella boloniensis*, des *Spirifer Archiaci* et *Seminoi*, des *Chonetes nana* et du *Productus subaculeatus*, ainsi que l'absence, au moins jusqu'à présent, d'espèces propres aux premières assises du système dévonien, ont fait penser qu'on pouvait y voir quelque représentant de son groupe supérieur (1). »

» Aujourd'hui, grâce aux recherches persévérantes d'Abdullah-Bey, particulièrement dans les localités d'Arnaut-Koy, de Kouroutchesme, sur la rive européenne, de Kandlidja, de Tchauchbachi, du Mont-Géant, de Scutari, sur la rive asiatique, de Kartal et de Pendik, au delà, vers l'entrée du golfe de Nicomédie, plus de douze cents échantillons de schistes argileux ou de grauwacke, à grains fins plus ou moins micacés, avec des calcaires alternants, les uns et les autres littéralement pétris de restes organiques bien conservés ou à l'état de moules et d'empreintes, nous ont permis de nous faire de cette faune ancienne une idée beaucoup plus complète et plus satisfaisante que celle que nous avions auparavant.

» Non-seulement le nombre des espèces que nous connaissions se trouve presque doublé, mais, par la prodigieuse quantité des individus que renferme chaque échantillon, on est à peu près certain d'avoir sous les yeux la totalité des éléments constituants de la faune qui peuplait alors les mers de cette région, circonstance très-rare, à cause de la grande masse de matériaux qu'il faut avoir pu rassembler et comparer.

---

(1) *Asie Mineure, Paléontologie*, introduction, p. IX, in-8°, avec atlas in-4°, 1866.

» Dans cette faune sont représentés les Crustacés, les Mollusques céphalopodes, gastéropodes, acéphales lamellibranches, et surtout brachiopodes, quelques Bryozaires, des Annélides, des Radiaires stellérides et des Polypiers. Ce que la liste suivante des espèces reconnues dans la collection d'Abdullah-Bey offre de plus remarquable et de plus nouveau, c'est l'abondance des Trilobites du type des *Cryphæus*, genre propre au système dévonien et dont une espèce, le *C. Abdullahi*, est nouvelle pour la science, puis la présence du *Phacops latifrons*, d'au moins deux espèces de Céphalopodes, dont l'un, le *Trochoceras Barrandei*, justifie la présomption déjà exprimée que ces couches appartiennent aux plus anciennes du système. Une Orthocératite d'assez grandes dimensions, à siphon sublatéral, un Bellérophon, un *Loxonema*, trois Ptérinées, vingt-huit espèces de Brachiopodes, dont une nouvelle (*Leptæna Tchihatcheffi*), le *Cupressocrinites elongatus* et d'autres Crinoïdes dont les tiges nombreuses sont restées indéterminées, complètent l'ensemble du tableau de cette organisation ancienne.

LISTE DES FOSSILES RECUEILLIS PAR ABDULLAH-BEY.

Phacops latifrons, Bronn.
Cryphæus calliteles, Green sp. (an *C. asiaticus?*).
» *stellifer*, Burm. sp.
» *pectinatus*, Roem.
» *Abdullahi*, n. sp. (1).
Trochoceras Barrandei, n. sp., voisin du *Lituites articulatus*, Murch.
Orthoceratites, indét. et peut-être une seconde espèce?
Bellerophon, indét.
Loxonema Hennahiana, Phill.
Pterinea spinosa? id.
» *elegans?* Goldf.
» *fasciculata*, id.
Modiolopsis, indét.
Allorisma, indét.
Conocardium clathratum, d'Orb.
Pecten? à côtes plates, larges, dichotomes; échantillon fort incomplet qui pourrait être une Ptérinée?
Terebratula Guerangeri, Vern.
» *lepida*, Goldf., var. à stries fines.
» *Archiaci?* Vern.
Athyris concentrica (*Terebratula*, id., *Spirigera*, id.).
Rhynchonella subwilsoni, d'Orb.
Retzia ferita, de Buch.
Rensellæria strigiceps, Roem. sp.
» id., var. à stries plus fortes.
Spirifer Verneuili, Murch.
» *Trigeri*, Vern., peut-être var. du précédent?
» *subspeciosus*, Vern.
» Deux espèces voisines du *S. speciosus*, l'une avec des plis arrondis et un sinus fort étroit, l'autre avec des plis aigus et un sinus large.
» *Pellico?* Vern.
Spiriferina cristata, Schloth., var. *octoplicata*.
Cyrthia heteroclita, Defr.

(1) Les espèces nouvelles ou imparfaitement connues seront décrites et figurées dans un travail spécial.

Orthis Gervillei, Barr.
» *orbicularis*, d'Arch. et Vern.
» *Trigeri*, Vern.
» *striatula*, Schloth.
» *Vanuxemi*, Bill.
» *devonica*, d'Orb.
» *hipparionix*, Vanux.
Leptæna Tchihatcheffi, n. sp., voisin du *L. interstrialis*.
» indét., petite espèce géniculée comme un *Productus*.
Strophomena rhomboidalis, Wahl.
Strophomena Bouei, Barr.
Chonetes sarcinula, Schloth.
» *Boblayei*, Vern.
Serpula omphalotes, Goldf.
Tentaculites ornatus, Sow.
Cupressocrinites elongatus, Goldf.
Crinoïdes, tiges indét.
Michelinia Tchihatcheffi, J. Haime.
Aulopora tubæformis, Goldf.
Turbinolopsis pluriradialis, Phill.
Fenestella antiqua, Goldf.
Pleurodictyum constantinopolitanum, Roem.

» Si à ces 54 formes, dont plusieurs, à la vérité, n'ont pu être déterminées spécifiquement, mais dont 20 seulement étaient connues auparavant sur les rives du Bosphore, on en ajoute 17 autres, rapportées des mêmes localités par M. P. de Tchihatcheff et mentionnées dans la *Paléontologie de l'Asie Mineure* (*Homalonotus Gervillei*, *longicaudatus*, *Cryphæus asiaticus*, *Rhynchonella Pareti*, *Atrypa reticularis*, *Spirifer macropterus*, *Davousti*, *Orthis basalis*, *Beaumonti*, *Leptæna laticosta*, *Dutertrii*, *Cyathophyllum quadrigeminum*, *Acervularia Roemeri*, *Favosites cervicornis*, *ramosa*, *Alveolites suborbicularis*, *Pleurodictyum problematicum*), on trouve que la faune dévonienne des environs de Contantinople comprend aujourd'hui 71 espèces ou formes distinctes, dont 8 Trilobites appartenant à trois genres, 36 Brachiopodes, ou la moitié du total, répartis dans 12 genres, etc. Malgré la prédominance générale des mollusques de ce dernier ordre dans les faunes anciennes, cette proportion relative de la moitié est un fait exceptionnel.

» Sur le versant méridional de l'Anti-Taurus, M. de Tchihatcheff avait aussi rencontré 12 autres espèces dans des couches du même système, quoique probablement plus récentes que les précédentes (*Rhynchonella boloniensis*, *Spirifer Seminoi*, *Chonetes nana*, *Productus subaculeatus*, *Cyathophyllum cæspitosum*, *Marmini*, *Campophyllum asiaticum*, *Favosites Tchihatcheffi*, *reticulata*, *Alveolites subæqualis*, *Cœnites fruticosus*, *Stromatopora polymorpha*), d'où il résulte que 83 formes dévoniennes sont actuellement connues dans ces parties limitrophes de l'Europe et de l'Asie.

» Ce résultat constitue un des jalons paléontologiques les plus importants que l'on ait encore posés, pour des roches de cette époque, situées aussi loin des régions classiques de l'ouest et du nord de l'ancien continent; il montre en outre combien, malgré la distance qui les en sépare, les caractères généraux de l'organisme ont peu varié, puisqu'à peine un dixième

des espèces n'a pas été signalé ailleurs, et que les formes les plus communes ici sont également les plus communes au même niveau dans d'autres pays.

» La collection du lieutenant-colonel Abdullah-Bey, dont nous venons de présenter un aperçu à l'Académie, a donc eu pour la science une utilité réelle, en confirmant, par de nouveaux faits, les déductions précédentes et en leur donnant un caractère de certitude et de généralité qu'elles n'avaient pas encore atteint. »

PHYSIQUE. — *Note sur un photomètre destiné à mesurer la transparence de l'air; par* **M. A. de la Rive.**

« Tous les habitants des vallées savent que l'un des présages les plus certains de la pluie est la netteté, accompagnée d'une coloration azurée, avec laquelle on aperçoit les montagnes éloignées. Cet aspect accuse la présence d'une grande humidité dans l'air; mais on se demande comment il se fait que cette humidité facilite la transmission de la lumière, tandis qu'elle arrête celle de la chaleur rayonnante, comme l'ont prouvé les belles expériences de M. Tyndall.

» De Saussure, dans ses *Essais sur l'hygrométrie*, signale déjà ce phénomène. « Lorsque, dit-il, les habitants des montagnes voient l'air parfaitement transparent, les objets éloignés d'une distinction parfaite, et le ciel d'un bleu extrêmement foncé, ils regardent la pluie comme très-prochaine, quoique d'ailleurs il n'en paraisse pas d'autre signe. En effet, ajoute de Saussure, j'ai souvent observé que, quand depuis plusieurs jours le temps est décidément au beau, l'air n'est point parfaitement transparent; on y voit nager une vapeur bleuâtre qui n'est pas une vapeur aqueuse, puisqu'elle n'affecte pas l'hygromètre, mais dont la nature ne nous est point connue. »

» Cette influence de l'humidité sur la transparence de l'air se fait aussi sentir, dans les jours sereins, sur la surface de la mer. C'est ainsi que les falaises crayeuses de Douvres sont visibles par un beau temps, des côtes de la France éloignées de sept lieues. Humboldt remarque que le pic de Ténériffe est visible à des distances extraordinaires, immédiatement après une pluie abondante ou bien peu d'heures après.

» La cause du phénomène que nous venons de rappeler ne doit pas être cherchée dans un effet optique, résultant du mélange de l'air et de la vapeur aqueuse, comme on l'a cru quelquefois, mais tout simplement dans le fait que la vapeur d'eau dissout en partie les impuretés qui se trouvent mêlées avec l'air, et le rend ainsi plus translucide. Cette opinion, émise en

1832 par le colonel Jackson, m'avait toujours paru très-fondée, mais elle avait besoin d'être mieux précisée et d'être appuyée par l'expérience. Les recherches si remarquables de M. Pasteur, en montrant que notre atmosphère, surtout dans celles de ses couches qui sont le plus rapprochées du sol, est remplie d'une foule de germes organiques, m'ont paru donner la clef du phénomène, en même temps qu'elles m'ont permis de trouver l'explication des circonstances, autres que l'humidité, qui influent sur la transparence de l'air.

» Tous les germes organiques forment, lorsque l'atmosphère est sèche, comme un léger brouillard qui intercepte un peu la lumière des objets éloignés; mais, dès que survient une humidité générale, le brouillard disparaît, soit parce que les germes qui le formaient, étant d'une nature organique, deviennent pour la plupart transparents en absorbant la vapeur aqueuse, soit surtout parce que l'eau qu'ils ont absorbée, en les rendant plus pesants, les fait tomber sur le sol. Telle serait, suivant moi, la cause la plus fréquente de ces changements si frappants dans la transparence de l'atmosphère, qui se manifestent souvent de la manière la plus inopinée, mais qui coïncident toujours avec des variations d'humidité.

» Il y a plus : si la présence de la vapeur aqueuse rend l'atmosphère transparente quand elle renferme des germes organiques, cette présence n'est plus nécessaire en l'absence de ces germes. C'est ce qui explique pourquoi, en hiver, les montagnes sont visibles au plus haut degré quand même l'air est très-sec; pourquoi l'air est si transparent sur les plaines de neige; pourquoi encore, ainsi que l'a observé Humboldt, il en est de même pour l'atmosphère du pic de Ténériffe, par le vent d'est, qui y apporte l'air d'Afrique, lequel, n'ayant emprunté aucune exhalaison organique aux déserts d'où il vient et à la mer sur laquelle il a passé, n'a pas besoin d'humidité pour être transparent. C'est, au contraire, dans la saison chaude et dans les mois où la vie organique a le plus d'activité que l'air est le plus chargé de cette espèce de vapeur sèche qui, par les temps les plus sereins, diminue d'une manière si notable la visibilité des objets éloignés.

» Ces considérations m'ont amené à croire qu'il y aurait un véritable intérêt à comprendre la transparence de l'atmosphère dans le nombre des éléments météorologiques soumis à une détermination régulière, de manière à établir des rapports précis entre cet élément particulier et tous les autres, tels que la pression, la température, le degré d'humidité, la direction du vent, et surtout les heures du jour et l'époque de l'année, c'est-à-dire les saisons. Ce genre d'observations présenterait de l'intérêt,

non-seulement pour la science proprement dite, mais peut-être aussi pour la médecine, au point de vue de l'hygiène et des maladies épidémiques. Il est bien probable, en effet, que les miasmes dont M. Boussingault avait déjà, dans un beau travail publié en 1834, démontré la nature hydrogénée, sont dus à ces germes organiques dont la présence dans l'atmosphère et la chute sur le sol seraient accusées, d'une manière passablement exacte, par le plus ou moins de transparence de l'air.

» J'ai donc cherché un moyen d'apprécier le degré plus ou moins grand de transparence de l'air avec facilité et exactitude, et j'ai été éminemment secondé dans cette recherche par M. le professeur Thury, de Genève; c'est sous sa direction, et d'après les plans qu'il en a fournis, qu'a été construit, dans l'atelier de la Compagnie genevoise pour la fabrication des instruments de physique, le photomètre destiné à la mesure des variations que présente la transparence de l'air, et dont voici la description abrégée.

» L'instrument permet l'observation simultanée et comparative de deux mires semblables, placées à des distances différentes. La différence qui existe entre les images optiques de ces mires exprime l'effet produit par l'interposition d'une couche d'air d'épaisseur connue, égale à la différence de distance des deux mires. On ramène les deux images à l'égalité, en disposant d'un élément modificateur ajusté à l'instrument lui-même, et la quantité mesurable de la modification nécessaire pour amener cette égalité donne la différence de clarté des deux images et par conséquent l'effet de l'interposition de la couche d'air.

» Les deux objets qu'il s'agit de comparer doivent être vus par le même œil dans les mêmes conditions et dans la même direction générale, et comme la comparaison des objets ne peut se faire que par celle de leurs images, celles-ci doivent être entièrement semblables aux objets qu'elles représentent. De plus, toute lumière étrangère aux objets eux-mêmes doit être soigneusement exclue.

» On a cherché à réaliser ces différentes conditions au moyen de deux lunettes ayant chacune leur objectif, mais n'ayant qu'un oculaire commun. Chaque objectif donne l'image qui lui appartient dans la moitié du champ de l'oculaire. Les axes optiques des deux objectifs forment entre eux un angle qui peut varier de zéro à 29 degrés, au gré de l'observateur. Le faisceau lumineux envoyé suivant l'axe principal de chaque objectif est constamment ramené dans une direction parallèle à l'axe de l'oculaire par deux réflexions totales successives qu'il éprouve; la première a lieu dans un prisme mobile, et la seconde dans un prisme fixe, placé très-près du foyer de

l'oculaire. Le mouvement angulaire du premier prisme est lié à celui de la partie mobile de la lunette correspondante, de telle manière que l'angle décrit par le prisme est toujours la moitié de celui que décrit la lunette. Ainsi, quel que soit le point sur lequel on dirige la lunette, l'image de ce point ne cesse pas d'occuper le centre de l'oculaire. Ce qui se passe avec l'une des lunettes, pour le faisceau lumineux qu'elle reçoit, se passe exactement de la même manière avec l'autre lunette pour son faisceau lumineux, en sorte qu'on a au foyer de l'oculaire deux images juxtaposées.

» D'autre part, le mouvement d'un bouton à tête moletée, placé dans la main de l'observateur, fait décrire aux lunettes des angles égaux de part et d'autre de l'axe de l'oculaire qui est celui du système, et ainsi les deux images se produisent dans des conditions identiques par rapport aux réflexions dans les prismes. Afin que l'observateur puisse, à chaque instant, s'assurer qu'il y a bien complète identité dans la manière dont sont produites les deux images, tout l'appareil est susceptible de retournement, par un mouvement angulaire de 180 degrés autour de l'axe commun du système. On voit alors avec l'une des deux lunettes ce qu'on voyait auparavant avec l'autre. Ainsi, lorsqu'une différence existe entre les deux images, l'observateur peut toujours s'assurer qu'elle ne tient pas à l'instrument lui-même; ou bien, s'il existe entre les deux moitiés de l'instrument de petites différences qui amènent une différence correspondante des images, on peut facilement les constater et en tenir compte.

» Ajoutons qu'un diaphragme peut glisser au foyer de l'oculaire, de manière à découvrir seulement des portions égales des images des deux mires, et que la mise au point se fait pour les objectifs et pour chaque lunette séparément.

» Le système optique ne doit permettre l'introduction ni de couleur étrangère, ni de lumière réfléchie, conditions qui ne peuvent être remplies qu'au moyen d'objectifs excellents, bien achromatisés, et n'offrant pas de couleurs propres trop marquées. Les prismes doivent être faits également de verre très-pur, dont la couleur soit autant que possible complémentaire de celle de l'objectif. Enfin le grossissement doit être assez faible pour que la lunette donne le maximum de lumière, car plus le faisceau lumineux sortant de l'oculaire sera intense, moins l'effet des imperfections inévitables de l'instrument sera sensible. Il faut donc que le diamètre de l'anneau oculaire soit à peu près égal à celui de la pupille; mais, afin de ne pas introduire par là un élément variable, il convient de choisir le diamètre minimum de la pupille et non pas le diamètre moyen. Dans l'appareil photo-

métrique dont il s'agit ici, les objectifs ayant 54 millimètres de diamètre, on a choisi le grossissement de 22 fois, qui donne $2^{mm},4$ pour le diamètre de l'anneau oculaire, et $1^{\circ}26'$ de champ objectif.

» Les moyens par lesquels l'observateur peut modifier l'une des deux images, pour la rendre égale à l'autre, sont les mêmes que ceux qui sont employés isolément dans les différents photomètres, et que le photomètre actuel permet d'utiliser tous également, au gré de l'observateur et suivant le but qu'il se propose. Le plus simple est l'emploi de diaphragmes à ouvertures variables, placés devant l'objectif; c'est celui dont on a fait usage jusqu'à présent et qui a donné de bons résultats. Chacun des accessoires modificateurs peut être appliqué alternativement aux deux lunettes de l'instrument, ou bien à toutes deux en même temps, comme moyen de comparaison et de contrôle.

» L'instrument peut, au besoin, devenir un photomètre général, et, comme il porte des cercles divisés de hauteur et d'azimut, ainsi qu'un arc gradué pour mesurer la distance angulaire des deux lunettes, que d'ailleurs chacune de celles-ci peut atteindre facilement le zénith, il constitue aussi au besoin un photomètre astronomique, propre à mesurer l'éclat des étoiles. L'instrument permet encore de comparer deux portions du ciel et de mesurer la différence d'éclat et de couleur qui existe entre elles, si l'on a soin de choisir deux régions où la polarisation atmosphérique soit à peu près la même. »

« M. **Chevreul**, après avoir entendu la lecture de la Lettre de M. de la Rive, soumet quelques observations à l'Académie :

» S'il ne comprend pas comment de l'eau à l'état de vapeur peut dissoudre en partie des solides en suspension dans l'air, il conçoit bien l'influence que des particules solides exercent sur la transparence d'une atmosphère où elles sont en suspension, et il rappelle à cet égard les recherches qu'il a communiquées à l'Académie (1) relativement à la nature des poussières qui, en suspension dans l'atmosphère en mouvement, s'en séparent lorsque celle-ci cesse d'être agitée. M. Chevreul a examiné les poussières qui forment un enduit sur les vitraux des anciennes églises, et des poussières qui se déposent dans les appartements élevés, exposés au vent. Il a constaté que si ces dernières contiennent réellement des *spores* de mucédinées, conformément à l'opinion de M. Pasteur et de l'auteur de la Lettre,

---

(1) *Comptes rendus*, t. LVII (année 1863), p. 656 à 682.

et si ces spores, comme corps solides, peuvent altérer la transparence de l'air, les poussières de nature inorganique, telles que du sulfate de chaux, du chlorure de sodium, un sel ammoniacal, de l'argile sableuse, etc., mêlées de noir de fumée, de débris de laine, etc., plus abondants que les *spores*, doivent produire le même effet. A propos de la transparence de l'atmosphère, M. Chevreul rappelle ses anciennes observations sur la vision libre et la vision dans des tubes cylindriques de $0^{m},005$ de diamètre, noircis à l'intérieur.

» Les objets vus dans un tube, par le cylindre de lumière qui y pénètre, paraissent plus *petits*, plus *lumineux* et de *couleurs plus pures* que quand on les voit à l'œil libre, cas où la rétine reçoit l'impression des rayons de lumière émanés des objets latéraux.

» Les détails sont exposés dans le Mémoire imprimé (1). »

ANTHROPOLOGIE. ANATOMIE COMPARÉE. — **M. de Quatrefages**, en présentant à l'Académie un ouvrage de *M. Vogt* qui a pour titre : *Mémoire sur les Microcéphales ou Hommes-Singes*, fait, à propos des idées émises par l'auteur, les réflexions suivantes :

« J'attache une très-grande importance au travail de M. Vogt, importance qui ressort de la valeur des faits que l'auteur fait connaître et de la nature des conclusions auxquelles il arrive.

» M. Vogt ne s'est occupé que de la microcéphalie proprement dite, c'est-à-dire que son étude a porté sur des êtres humains nés viables et ayant vécu. Or les cas de cette nature sont rares. Les recherches bibliographiques de l'auteur ne lui en ont fourni qu'une quarantaine au plus. Par un ensemble de circonstances heureuses, il a pu réunir des matériaux d'étude représentant dix individus appartenant aux deux sexes, dont sept adultes et trois enfants. Il a pu en outre examiner une Microcéphale vivante.

» Non content de décrire et de figurer les crânes dont il pouvait disposer, M. Vogt en a fait en outre mouler la cavité intérieure, pour suppléer autant qu'il se pouvait à l'absence du cerveau, mettant ainsi en usage un procédé employé, je crois, en premier lieu par Gratiolet. Crânes et moules ont été dessinés par l'auteur lui-même de grandeur naturelle et en projection géométrique à l'aide de l'appareil de Luçae ou du diagraphe de Gavard. Le

(1) *Comptes rendus* du 28 de mars et du 4 d'avril 1859, et t. XXX du Recueil des *Mémoires de l'Académie*.

lecteur peut ainsi juger par lui-même de l'exactitude des descriptions. Ces dessins sont reproduits dans un atlas de vingt-six planches grand in-4°.

» Après avoir décrit un à un chacun des éléments de son travail, l'auteur rapproche ces faits de détail dans des *Résumés* où il aborde des questions plus générales et qui seront lus avec un vif intérêt. Je signalerai en particulier les pages relatives aux causes prochaines plus ou moins probables de la microcéphalie, à la position du trou occipital, à la nature et à la mesure du prognathisme, etc.

» Dans la plupart de ces discussions M. Vogt est naturellement amené à comparer les Microcéphales et les Singes. On pourrait, je crois, discuter quelques-uns des rapprochements qu'il admet et augmenter, au moins dans certains cas, la distance entre les deux types; mais, d'une part, on doit reconnaître que l'auteur signale aussi avec soin les différences qu'il rencontre sur sa route, et, d'autre part, il faut reconnaître que plusieurs de ces rapprochements sont motivés. Autant que j'ai pu en juger d'après une première lecture, le résultat de ces recherches sera de modifier, au moins sur certains points, quelques-unes des conclusions auxquelles étaient arrivés les prédécesseurs de M. Vogt et entre autres Gratiolet lui-même. Il me paraît, par exemple, que dans la comparaison du cerveau humain et du cerveau des Singes, on n'avait pas tenu un compte suffisant de la modification du type simien dans le nouveau monde.

» La comparaison minutieuse à laquelle M. Vogt a soumis un organe aussi important que le cerveau dans les deux types humain et simien, la tendance même que j'ai cru reconnaître et que je viens d'indiquer, me font attacher d'autant plus d'importance aux conclusions du dernier chapitre du livre. Ici je crois devoir entrer dans quelques détails.

» Dans ce chapitre, intitulé *Genèse*, l'auteur cherche à se rendre compte de la production des êtres anomaux dont il vient de faire l'histoire, et se demande quelle est la signification de la microcéphalie. Partant des idées bien connues de Darwin et des phénomènes que présente l'atavisme, il voit dans la microcéphalie « une formation atavique partielle, qui se produit » dans les parties voûtées du cerveau et qui entraîne comme conséquence » un développement embryonnaire dévié, lequel ramène, par ses caractères essentiels, vers la souche depuis laquelle le genre humain s'est » élevé. »

» Il y a dans cette conception une donnée fondamentale bien grave, et que je ne saurais accepter. L'auteur regarde comme un *cas d'atavisme* ce

que lui-même a reconnu ailleurs être avant tout un *arrêt de développement*, d'où résulte le *développement dévié;* il agit de même pour certains cas tératologiques (*Cheval polydactyle* et *Hipparion*). Or c'est faire une hypothèse qui pourrait s'appliquer tout aussi légitimement à tous les cas de monstruosité.

» Cette extension de la donnée de l'auteur conduirait bien vite, à propos même des Microcéphales, à des conséquences inadmissibles; mais je n'ai pas l'intention d'insister aujourd'hui sur ce point, et je reviens à la question actuelle.

» Je ne suis nullement darwiniste; et j'ai dit ailleurs les motifs tout scientifiques qui m'ont éloigné d'une théorie due à un homme éminent à tant de titres. Mais avant de me prononcer sur elle, je l'avais sérieusement étudiée, j'avais cherché à me rendre compte de ses principes et de ses conséquences. Voilà pourquoi je me suis cru autorisé à protester, *au nom du darwinisme lui-même*, contre une hypothèse présentée, à tort selon moi, comme découlant de cette théorie. Je veux parler de celle qui fait descendre l'Homme des Singes anthropomorphes.

» Malgré la répugnance que j'éprouve à aborder les questions d'origine, j'ai dû examiner celle-ci dans mon enseignement au Muséum. Dans un ouvrage actuellement sous presse et dont malheureusement cette partie est déjà imprimée, j'ai résumé très-brièvement les principales considérations qui m'ont fait repousser au nom de l'expérience et de l'observation une hypothèse en contradiction formelle avec l'une et avec l'autre (1). Je demande la permission de citer ici le passage où je fais intervenir les idées de Darwin :

« En effet, dans la doctrine du savant anglais, les transformations n'ont » lieu ni au hasard ni en tout sens. En vertu de la sélection naturelle, » l'organisme, obéissant à des conditions impérieuses, se trouve, par voie » d'élimination, modifié et *adapté* de plus en plus à ces conditions. De là il » résulte que certaines fonctions prédominent, et que les caractères en » rapport avec leur accomplissement s'accusent de plus en plus. De là il » résulte aussi qu'une fois engagé dans une certaine voie, l'être organisé » peut bien s'élever dans la même direction et subir des modifications » secondaires, tertiaires, etc., mais qu'il ne saurait perdre le caractère » essentiel de son type originel. Par conséquent, deux êtres appartenant à

---

(1) *Rapport sur les progrès de l'Anthropologie en France*. Je me suis efforcé de résumer dans ce volume l'état actuel de nos connaissances sur toutes les grandes questions qui sont du ressort de l'*Anthropologie générale*.

» des types originairement différents peuvent bien, dans la doctrine de » Darwin, remonter à un ou plusieurs ancêtres communs, mais l'un ne » saurait descendre de l'autre. Voilà comment la théorie du naturaliste » anglais rend compte d'une manière séduisante de la formation et de la » délimitation des groupes (*classes, ordres, familles, etc.*) Il n'est pas même » nécessaire de lire l'ouvrage de Darwin pour se convaincre que je traduis » ici fidèlement ses idées; il suffit de jeter les yeux sur la planche qui les » explique graphiquement.

» Or, considérés à ce point de vue, l'Homme et les Singes en général » présentent un contraste des plus frappants et sur lesquels Vicq-d'Azyr, » Lawrence, M. Serres, etc., ont insisté depuis bien longtemps avec détail. » Le premier est un *animal marcheur*, et marcheur sur ses membres de » derrière; tous les Singes sont des *animaux grimpeurs*. Dans ces deux » groupes, tout l'appareil locomoteur porte l'empreinte de ces destina- » tions fort différentes; les deux types sont parfaitement distincts.

» Les travaux si remarquables de Duvernoy sur le Gorille, de MM. Gra- » tiolet et Alix sur le Chimpanzé, ont confirmé pleinement pour les Singes » anthropomorphes ce résultat très-important, à quelque point de vue » qu'on se place, mais qui a plus de valeur encore pour qui veut appliquer » *logiquement* la doctrine de Darwin. Ces recherches modernes démontrent » en effet que le type singe, en se perfectionnant, ne perd en rien son » caractère fondamental et reste toujours parfaitement distinct du type » humain. Celui-ci ne peut donc dériver de celui-là.

» La doctrine de Darwin, rationnellement adaptée au fait de l'appari- » tion de l'Homme, conduirait à dire :

» Nous connaissons un grand nombre de termes de la série simienne. » Nous la voyons se ramifier elle-même en séries secondaires aboutissant » également aux Anthropomorphes qui sont, non pas les membres d'une » même famille, *mais bien les termes correspondants supérieurs* de trois » familles distinctes (Gratiolet). Malgré les modifications secondaires en- » traînées par des perfectionnements de même nature, l'Orang, le Gorille, » le Chimpanzé n'en restent pas moins fondamentalement des *Singes*, des » *grimpeurs* (Duvernoy, Gratiolet, Alix). Par conséquent, l'Homme, chez » qui tout révèle le *marcheur*, ne peut appartenir ni à l'une ni à l'autre de » ces séries; il ne peut être que le terme supérieur d'une série distincte » dont les autres représentants ont disparu ou ont échappé jusqu'à ce jour » à nos recherches. L'Homme et les Anthropomorphes sont les termes

» extrêmes de deux séries qui ont commencé à diverger au plus tard dès
» que le Singe le plus inférieur a paru.

» Voilà comment devra raisonner le vrai *darwiniste*, alors même qu'il
» tiendrait compte uniquement des *caractères morphologiques extérieurs* et
» des *caractères anatomiques* dont les premiers sont la traduction chez l'ani-
» mal adulte. »

» Eh bien, c'est à cette conclusion, que confirmaient d'ailleurs déjà bien des considérations, que l'étude des Microcéphales a conduit M. Vogt. Voici en effet comment il s'exprime après avoir établi une sorte de comparaison entre la microcéphalie et la polydactylie des Chevaux, regardée par lui comme un fait d'atavisme remontant aux Hipparions.

« Toutefois, je dois prévenir ici une méprise possible. Nos recherches
» sur les Microcéphales nous ont conduit vers une époque embryonnaire,
» reflet sans doute d'une phase historique, laquelle, à proprement parler,
» n'est plus représentée dans aucune forme connue et actuellement vivante.
» Même les Singes les plus inférieurs, les Ouistitis et leurs congénères, ont
» déjà dépassé, dans un certain sens, le jalon depuis lequel se sont élevés
» en divergeant les différents types de Primates.

» Nos recherches nous ont conduit vers une souche commune représen-
» tée par un cerveau lisse à scissure de Sylvius non fermée, et c'est depuis
» cette souche commune que rayonnent les branches de l'arbre généalo-
» gique des Primates. Nous pourrons trouver quantité de formes intermé-
» diaires entre les Singes actuels, comme....; nous n'aurons pas pour cela
» une solution de fait du problème que nous pose la genèse du genre
» humain.... Encore pouvons-nous trouver des types fossiles qui se rap-
» prochent de l'Homme plus que nos Singes anthropomorphes par cer-
» tains caractères, tels que le Dryopithèque, décrit et figuré par M. Lartet;
» il n'est pas dit pour cela que nous ayons sous les yeux un des jalons
» historiques du développement humain. Mais ce que nous apprennent les
» Microcéphales, c'est que tous ces jalons doivent nous conduire sur une
» route qui se rapproche en convergeant de la souche des Primates dont
» nous sommes issus, tout aussi bien que les Singes. »

» Cette dernière phrase attesterait au besoin que c'est bien un *darwiniste* qui parle. Mais dans les réflexions qui précèdent, on reconnaît aussi *le naturaliste* qui s'est sérieusement rendu compte de la théorie qui le guide et qui, en présence des faits, n'hésite pas à reconnaître que les *Ouistitis eux-mêmes ont dépassé cette souche commune d'où sont sortis en divergeant les différents types des Primates*.

» En présence des faits apportés par M. Vogt, et grâce à la double autorité qui s'attache à son témoignage en pareille matière, il est à espérer qu'on renoncera à voir dans un Singe quelconque *un ancêtre* de l'Homme. Je ne crains pas de répéter que cette idée, insoutenable scientifiquement, l'est surtout peut-être quand on se place au point de vue du *darwinisme*. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section de Géographie et Navigation, la dernière des trois places créées par le Décret impérial du 3 janvier 1866.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 52 :

M. Yvon Villarceau obtient.	38	suffrages.
M. Labrousse.	13	»
M. Renou.	1	»

M. Yvon Villarceau, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix de Mécanique (fondation Montyon) pour 1867.

MM. Morin, Piobert, Combes, Poncelet, Dupin réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

M. Faure donne lecture d'un Mémoire ayant pour titre « Enseignement primaire du calcul intégral » :

« La connaissance du calcul intégral est de la plus haute importance; cependant il n'est pas très-répandu, pas assez, et c'est à ce défaut que nous voudrions remédier, si c'est possible, en présentant ce calcul de manière qu'il pût entrer dans les écoles, même primaires.

» Pour enseigner avec fruit, il faut aller du connu à l'inconnu. Une opération très-connue dans l'enseignement élémentaire est la multiplication. L'intégration n'est qu'une généralisation de la multiplication, et en la traitant sous ce point de vue, nous pensons qu'elle peut entrer dans cet enseignement. »

L'auteur donne ensuite un certain nombre d'exemples, destinés à faire ressortir la simplicité de la méthode d'exposition qui lui paraît pouvoir être adoptée.

(Renvoi à la Section de Géométrie.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la contraction musculaire; par* **M. Ch. Rouget.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Coste, Cl. Bernard, Longet.)

« La fibrille élémentaire des muscles striés est, comme le style des *Vorticelles*, un ruban tordu en spirale dont les tours s'écartent dans l'allongement, se rapprochent pendant la contraction du muscle. Ce phénomène essentiel et primordial se traduit dans le faisceau primitif par l'écartement ou le rapprochement des stries transversales, avec changements concomitants dans la longueur et l'épaisseur du faisceau, d'où résultent nécessairement des modifications de forme et de dimensions du muscle entier. C'est donc en déterminant par l'observation et l'expérimentation les conditions dans lesquelles se produisent les variations de longueur et d'épaisseur du muscle, que nous pourrons prouver, comme nous l'avons fait pour le style de la Vorticelle, que la contraction n'est que le retour à l'état de repos et à la forme naturelle des ressorts organiques, des fibrilles contractiles. Un muscle soustrait à l'influence des nerfs et directement excité manifeste son activité par des alternatives de contraction et d'extension. Si l'excitation est instantanée, le muscle après s'être raccourci revient aussitôt à son premier état d'allongement : c'est *la contraction instantanée*. Si au contraire les excitations se répètent avec une vitesse croissante, la contraction, qui d'abord était intermittente, devient continue. La *contraction soutenue* peut s'établir d'emblée et persister tant que dure l'excitation, si celle-ci est elle-même continue, comme un courant électrique continu, la chaleur, le contact de vapeurs ou de liquides irritants, etc. Le même résultat peut être obtenu avec des excitations intermittentes, si celles-ci ont dès le début un certain degré de fréquence, variable suivant l'état du muscle et l'espèce animale. Si le muscle est séparé de l'organisme et modérément tendu, on constate que, bien que soustrait à toute cause d'excitation, il commence cependant, après un temps variable, à se raccourcir lentement, mais d'une manière continue, et trace, s'il est adapté à un myographe, une courbe de contraction ascen-

dante, régulière et soutenue qui ne cesse de s'élever que lorsqu'elle a atteint le maximum de raccourcissement d'une contraction instantanée ou soutenue. Le muscle qui a perdu alors la faculté de s'allonger reste contracté jusqu'à ce que la putréfaction s'en empare.

» Dans cet état de contraction permanente, de rigidité cadavérique, le raccourcissement du muscle se produit par un mécanisme identique à celui de la contraction soutenue du muscle vivant. La tendance au raccourcissement est tellement énergique, que, si un faisceau primitif saisi par la rigidité est fixé par ses extrémités de façon à ne pouvoir revenir librement sur lui-même, il se brise en plusieurs fragments. Chez des larves de diptères que je soumettais au passage de forts courants d'induction, j'ai vu ces ruptures multiples se produire par l'effet d'une rétraction violente, dans laquelle se confondaient la convulsion tétanique et la contraction ultime de la rigidité.

» On a invoqué, comme cause de la rigidité cadavérique, une prétendue coagulation du sang, d'un suc musculaire, d'une substance contractile liquide ou demi-liquide. On a fait jouer aussi un rôle important à la réaction acide du muscle rigide. L'influence de cette condition est au moins douteuse, car le muscle peut devenir rigide dans un milieu alcalin et lorsqu'il présente à peine des traces d'acidité.

» La substance contractile étant essentiellement constituée par des fibrilles solides, il ne pourrait être question de coagulation que pour le plasma interstitiel. C'est là la cause de la perte de transparence, de l'opalinité des muscles rigides; il suffit de plonger ces muscles dans une solution de sel marin à 10 pour 100 pour leur rendre leur transparence, et pourtant alors le muscle, qui présente toute l'apparence d'un muscle vivant et irritable, conserve sa rigidité; il faut donc chercher ailleurs la cause de la rigidité. Le raccourcissement permanent qui le caractérise est essentiellement lié à l'arrêt du travail de nutrition. On peut, soit pendant la vie, soit même après la mort, le produire ou le faire disparaître à volonté, en suspendant ou rétablissant le contact du sang avec les tissus.

» L'épuisement des matériaux de nutrition ayant lieu après la mort, d'une manière lente et graduelle, la contraction ultime suit aussi la même marche. Tout ce qui accélère la destruction des matériaux de nutrition active l'apparition de la rigidité. L'eau distillée la produit, en enlevant au muscle la partie soluble des éléments plastiques et le chlorure de sodium. Une température supérieure à la chaleur normale de l'organisme (+ 40 à + 48 degrés centigrades) a le même effet, parce qu'elle arrête le travail de nutrition.

» Pendant la vie même et dans la contraction musculaire proprement dite, les rapports intimes qui lient le raccourcissement du muscle aux modifications de la nutrition peuvent être mis en évidence. L'arrêt de la circulation, par la compression du tronc artériel d'un membre, peut déterminer la contracture des muscles (*contracture des nourrices et expériences de Sténon*). Le travail musculaire prolongé épuisant les matériaux de nutrition plus vite qu'ils ne se réparent, la contracture, la crampe envahit les muscles, et ne disparaît que par le repos ou par des manœuvres qui activent la circulation et favorisent la nutrition. Si l'on provoque, chez un animal vivant, des convulsions intenses et fréquentes, le raccourcissement est d'abord compensé par un allongement de même valeur; à mesure que les contractions se succèdent, l'allongement décroît et le muscle reste contracté dans l'intervalle des excitations; puis arrive, par suite de l'épuisement croissant, une période dans laquelle une seule excitation provoque un raccourcissement persistant, une véritable rigidité tétanique. Un certain nombre de chocs électriques successifs ne produisent d'abord, dans un muscle frais et reposé, qu'une série de raccourcissements et d'allongements alternatifs. On en arrive bientôt à déterminer, dans le même muscle fatigué, une contraction permanente, un tétanos, sans rien changer à la fréquence ni à l'intensité des excitations.

» L'action de la chaleur sur la contraction musculaire fournit une preuve directe de l'identité du raccourcissement dans la contraction proprement dite et dans la rigidité ultime. Un muscle vivant plongé dans l'eau, dans l'huile ou dans la vapeur d'eau à une température de + 32 à + 39 degrés centigrades trace, à l'aide du myographion, une courbe de contraction ascendante régulière et soutenue. Au terme de cette contraction, le muscle étant encore vivant et irritable, si l'on continue à élever graduellement la température de + 40 à + 48 degrés centigrades, la ligne de contraction poursuit son ascension, toujours régulière et continue, mais un peu plus rapide, et ne s'arrête que lorsqu'elle a atteint le niveau le plus élevé de la contraction, le muscle étant alors complétement rigide et inirritable.

» *Conclusions.* — Les muscles sont constitués par des fibrilles tordues en spirales élastiques; l'écartement et le rapprochement des tours de l'hélice produisent les alternatives d'allongement et de raccourcissement d'où résulte le mouvement musculaire. Le raccourcissement a lieu exactement de la même façon dans la contraction musculaire et dans l'état de rigidité persistante improprement appelée cadavérique; il doit être considéré comme

un retour de l'élément contractile vers l'état de repos, car il atteint son maximum quand le muscle est soustrait à toute cause d'excitation et privé de l'influence des nerfs et de celle de la nutrition.

» 2° La tendance au raccourcissement résultant de l'élasticité propre de l'élément musculaire est permanente. Pendant la vie et l'état de repos du muscle, elle est combattue par une tendance à l'allongement dont l'énergie est proportionnelle à l'activité de la nutrition et s'éteint avec elle. La contraction se produit au moment où l'équilibre entre les deux tendances opposées est rompu par la suppression de la cause d'extension; celle-ci peut être momentanément suspendue par l'action des agents dits excitants de l'irritabilité musculaire : l'influx nerveux, l'électricité, la chaleur, le choc, etc.

» 3° Le coefficient d'élasticité variant dans le muscle vivant avec les différents états de repos, de contraction, de rigidité, ces variations modifient la forme et l'énergie des contractions.

» 4° Le mouvement qui cesse de produire le travail d'extension du ressort musculaire, au moment de la contraction, se manifeste sous forme d'élévation de température.

» Le raccourcissement est l'effet de l'élasticité propre et permanente de la spirale contractile; l'allongement est produit par une cause de mouvement, développée dans l'acte de la nutrition, et corrélative à la chaleur, si elle n'est la chaleur elle-même. »

M. J. Lefort soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Étude pour servir à l'histoire chimique de l'humus ».

Le but de ce travail est de faire connaître, sinon le dernier terme de la transformation spontanée de la cellulose sous l'influence du temps, de l'air et de l'eau, du moins la principale matière humique qui se forme dans cette circonstance. L'étude du bois pourri qui se trouve dans les vieux troncs d'arbres conduit l'auteur à admettre qu'il est composé, entre autres substances, d'un acide particulier qu'il nomme *acide xylique :* cet acide, qui a pour formule $C^{24}H^{14}O^{16} + HO$, et qui se présente sous la forme d'une substance noire, dure, à cassure vitreuse et possédant l'éclat du jayet, paraît constituer la base de tous les composés étudiés jusqu'à ce jour sous les noms d'acide ulmique et humique.

(Renvoi à la Section de Chimie, à laquelle M. Payen est prié de s'adjoindre.)

M. **Pool** adresse de Delft une Note relative à une matière explosible, brûlant comme la poudre ordinaire, et obtenue en faisant agir le chlorate et le nitrate de potasse sur la colle ordinaire.

(Renvoi à la Section de Chimie.)

M. **d'Archiac** présente, au nom de *M. Dalmas,* un Mémoire ayant pour titre : « La vie électrique des végétaux et des animaux ».

(Commissaires : MM. Longet, Edm. Becquerel, Robin.)

M. **Darget** transmet à l'Académie, par l'intermédiaire du Ministère de l'Instruction publique, une démonstration du *postulatum* d'Euclide.

(Renvoi à la Section de Géométrie.)

M. **Noyelle** adresse un « Plan pour la construction d'un mouvement hydraulique ».

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

M. A. **Lefèvre** adresse, pour être joints à ses Mémoires déjà présentés au concours des Arts insalubres, de « Nouveaux documents concernant l'étiologie saturnine de la colique sèche des pays chauds ».

Ce travail, qui est imprimé, est accompagné d'une Lettre dans laquelle l'auteur indique les points sur lesquels il désire attirer plus spécialement l'attention de la Commission.

(Renvoi à la Commission du concours des Arts insalubres.)

M. **Gagnage** adresse une nouvelle Note relative à l'exploitation des urines, au point de vue agricole et industriel.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Boussingault, Payen.)

M. A. **Drouet** adresse un Mémoire ayant pour titre : « Du choléra : sa nature, son traitement par le badigeonnage abdominal avec le collodion riciné ou élastique ».

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. **Alliot** soumet au jugement de l'Académie plusieurs Notes relatives à diverses questions de médecine, telles que l'étiologie et le traitement du choléra, l'emploi de l'électrothérapie, etc.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'un article du testament de *M. de la Fons Mélicocq*, décédé à Raismes (Nord); cet article est relatif à un legs de trois cents francs de rente pour la fondation d'un prix triennal à décerner au meilleur ouvrage de botanique sur le nord de la France.

Cette pièce est renvoyée à la Section de Botanique, qui en fera l'objet d'une proposition à l'Académie.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un ouvrage ayant pour titre : « Le procès du matérialisme », par *M. F. Lucas*.

ALGÈBRE. — *Sur l'équation du sixième degré*. Note du **P. Joubert**, présentée par M. Hermite. (Suite et fin.)

« V. En désignant par x l'inverse du multiplicateur relatif à la transformation du cinquième ordre, on sait que

$$\sqrt{x} = \frac{\sin \operatorname{am} 4\omega . \sin \operatorname{am} 8\omega}{\sin \operatorname{coam} 4\omega . \sin \operatorname{coam} 8\omega},$$

ω étant successivement $\frac{K}{5}$ et $\frac{\nu K + iK'}{5}$ pour $\nu = 0, 1, 2, 3, 4$. Soient x_∞, x_0, $x_1, \ldots$ les valeurs correspondantes de x. Ces six quantités sont liées entre elles par les relations suivantes :

$$\begin{cases} \sqrt{x_\infty} = A_0\sqrt{5}, & \sqrt{x_0} = A_0 + A_1 + A_2, & \sqrt{x_1} = A_0 + \rho A_1 + \rho^4 A_2, \\ \sqrt{x_2} = A_0 + \rho^2 A_1 + \rho^3 A_2, & \sqrt{x_3} = A_0 + \rho^3 A_1 + \rho^2 A_2, & \sqrt{x_4} = A_0 + \rho^4 A_1 + \rho A_2, \end{cases}$$

ρ étant une racine cinquième de l'unité. M. Kronecker s'est proposé le premier d'étudier en général toutes les équations du sixième degré dont les racines s'expriment ainsi, quelles que soient les valeurs de A_0, A_1, A_2. Plus tard, M. Brioschi a donné (*) l'équation elle-même dont dépendent les six quantités écrites plus haut. Si l'on pose

$$a = A_0^2 + A_1 A_2,$$
$$b = 8A_0^4 A_1 A_2 - 2A_0^2 A_1^2 A_2^2 + A_1^3 A_2^3 - A_0(A_1^5 + A_2^5),$$
$$c = 320 A_0^6 A_1^2 A_2^2 - 160 A_0^4 A_1^3 A_2^3 + 20 A_0^2 A_1^4 A_2^4 + 6 A_1^5 A_2^5$$
$$- 4A_0(32A_0^4 - 20A_0^2 A_1 A_2 + 5A_1^2 A_2^2)(A_1^5 + A_2^5) + A_1^{10} + A_2^{10},$$

(*) *Annali di Matematica*, année 1858, nº 4.

elle aura cette forme remarquable :

$$(x-a)^5(x-5a)+10b(x-a)^3-c(x-a)+5b^2-ac=0.$$

On peut la simplifier en écrivant x au lieu de $x-a$, ce qui ne change pas la réduite que nous nous proposons de calculer, et on obtient ainsi l'équation suivante :

$$x^6-4ax^5+10bx^3-cx+5b^2-ac=0.$$

» Cela posé, les invariants A, B, C du second, du quatrième et du sixième ordre qui ont été précédemment définis ont pour valeurs

$$A=\frac{5}{2.3}(3b^2-2ac),$$

$$B=\frac{1}{2^2.3^2}(147b^4-46acb^2+7a^2c^2),$$

$$C=\frac{1}{2^3.3^3}(-343b^6+329acb^4-61a^2c^2b^2+3a^3c^3)$$
$$-\frac{4}{3^3}a^3b(5b^2-ac)^2-\frac{bc^3}{2^4.3^3}.$$

On en déduit sans peine les valeurs des coefficients de la réduite exprimés en a, b, c, et, en remplaçant le discriminant $6^6\Delta$ par $5^5\Pi$, conformément aux notations de M. Brioschi, on parvient à l'équation suivante :

$$U^6+5^2(3b^2-2ac)U^4-5^4(24b^4-2acb^2-a^2c^2)+5^2\sqrt{5\Pi}\,U$$
$$-5^4(272b^6-280acb^4+45a^2c^2b^2)-2^6.5^4a^3b(5b^2-ac)^2-5^4bc^3=0.$$

Or on a, comme on l'a vu plus haut,

$$4U_\infty=(\infty\,0)(14)(32)+(\infty\,1)(20)(43)$$
$$+(\infty\,2)(31)(04)+(\infty\,3)(42)(10)+(\infty\,4)(03)(21),$$

et, par suite,

$$U_\infty=5\sqrt{5}.b,$$

comme cela résulte immédiatement des formules données par M. Brioschi, dans le n° 5 des *Annali di Matematica*, année 1858, et qui l'ont conduit à l'abaissement au cinquième degré de l'équation qui nous occupe.

» Notre réduite admet donc la racine rationnelle $U_\infty=5\sqrt{5}.b$; en la supprimant, on est amené à une équation qui se présente d'abord sous cette forme :

$$(U+U_\infty)(U^4+U_\infty^2U^2+U_\infty^4)+5^2(3b^2-2ac)(U+U_\infty)(U^2+U_\infty^2)$$
$$-5^4(24b^4-2acb^2-a^2c^2)(U+U_\infty)+5^2\sqrt{5\Pi}=0,$$

et dont les racines sont U_0, U_2, U_2, U_3, U_4. Posons

$$y\sqrt{5} = -(U + U_\infty),$$

l'équation transformée sera

$$y^5 + 20by^4 + 10(19b^2 - ac)y^3 + 100b(9b^2 - ac)y^2 + 25(9b^2 - ac)^2 y - \sqrt{\Pi} = 0,$$

et ses racines sont données par la formule

$$y\sqrt{5} = (x_\infty - x_\nu)(x_{\nu+1} - x_{\nu-1})(x_{\nu+2} - x_{\nu-2}),$$

l'indice ν étant toujours pris suivant le module 5. Enfin, en posant

$$\sqrt{y} = z,$$

il vient

$$z^{10} + 20bz^8 + 10(19b^2 - ac)z^6 + 100b(9b^2 - ac)z^4 + 25(9b^2 - ac)^2 z^2 - \sqrt{\Pi} = 0,$$

ou bien

$$[z^5 + 10bz^3 + 5(9b^2 - ac)z]^2 - \sqrt{\Pi} = 0;$$

d'où l'équation très-simple

$$z^5 + 10bz^3 + 5(9b^2 - ac)z - \sqrt[4]{\Pi} = 0.$$

» Telle est en effet, sauf quelques inexatitudes de calcul ou d'impression, la réduite donnée par M. Brioschi (*). Les racines sont comprises dans la formule

$$z = \frac{1}{\sqrt[4]{5}}\sqrt{(x_\infty - x_\nu)(x_{\nu+1} - x_{\nu-1})(x_{\nu+2} - x_{\nu-2})},$$

où il est aisé de voir que la racine s'extrait lorsqu'on introduit les quantités A_0, A_1, A_2. Cette circonstance importante a été le point de départ des recherches de M. Hermite, dans son Mémoire sur l'équation du cinquième degré (*voyez* § XIV).

» Le calcul qui vient d'être exposé montre en même temps que le discriminant de l'équation

$$x^5 - 4ax^5 + 10bx^3 - cx + 5b^2 - ac = 0$$

est un carré parfait. Remarquant en effet que la réduite du sixième degré est satisfaite en y faisant

$$U = 5\sqrt{5}.b,$$

(*) N° 5 des *Annali di Matematica*, année 1858.

on trouve, après quelques réductions,

$$\sqrt{\Pi} = -2^6.3^3.b^5 + 2^4.3^2.5acb^3 - 2^4.5a^2c^2b + 2^6a^3(5b^2 - ac)^2 + c^3,$$

ce qui donne, en faisant successivement $a = 0$, $b = 0$,

$$\Pi = (c^3 - 2^6.3^3b^5)^2,$$
$$\Pi = (c^3 + 2^6.c^2a^5)^2,$$

résultats déjà indiqués par M. Hermite. »

ASTRONOMIE. — *Observation du cratère Linné.* Note de **M. Wolf**, présentée par M. Le Verrier.

« Dès le 10 mai, j'ai pu reconnaître que le cratère de Linné existe toujours, mais avec un diamètre beaucoup moindre que celui du cratère indiqué sur les cartes de Lohrmann et de Beer et Mædler. Au centre de la tache blanche, on voit un trou noir circulaire, bordé du côté ouest par une portion de terrain qui semble proéminer sur le reste de la tache. Cette légère surélévation a déjà été signalée par M. Schmidt.

» Mais les circonstances atmosphériques ne me permirent pas d'obtenir une image irréprochable de la Lune jusqu'au 10 juin. Ce jour-là, à 8 heures, Linné étant déjà en pleine lumière depuis près de quarante-huit heures, le trou central se voyait avec une netteté parfaite. C'est un cratère profond, plus profond que la plupart des petits cratères qui l'environnent, si l'on en juge par l'intensité comparative de l'ombre. Mais son diamètre n'égale pas même celui des cratères A et B de Mædler. La tache blanche qui s'étend en rayonnant autour de lui avait, le 12 juin, un diamètre de 4",5, celui de Bessel étant 7",7; le cratère lui-même sous-tend un peu moins d'une seconde.

» La pureté parfaite de l'atmosphère et le pouvoir optique du télescope de $0^m,40$ dont je faisais usage permettaient de voir très-nettement autour de Linné une multitude de petits cratères ou plutôt de petits trous ronds sans bords élevés, que n'indique pas la carte de Mædler. Six de ces petits cratères forment une double rangée très-remarquable au nord et au nord-est de Linné; ils sont plus petits que les cratères en ligne situés au nord-ouest de Linné et signalés par M. Schmidt. J'ai fait usage de grossissements de 235, 380 et 620 fois.

» L'éclat de Linné n'a pas changé depuis les observations de Beer et Mædler, car il est toujours égal à celui de la tache blanche située près de

Littrow, sur le bord occidental de la mer de Sérénité, à laquelle Beer et Mædler assignent également la clarté 6 (1).

» Si donc en s'en tenait à la comparaison des apparences actuelles de Linné avec le *texte* des descriptions qu'en donnent Lohrmann et ses successeurs, il serait possible à la rigueur de croire que Linné n'a éprouvé aucun changement. Linné a toujours un cratère profond, à bords surélevés; son éclat n'a pas changé; son diamètre total est resté à peu près le même.

» La comparaison aux cartes indiquerait au contraire un changement réel, car celles-ci figurent un large cratère occupant tout l'espace occupé aujourd'hui par la tache blanche. M. Schmidt pense qu'on ne peut se refuser à attribuer un grand poids à l'identité des indications de ces deux cartes : les auteurs de la seconde ayant eu la première à leur disposition, il est probable que s'ils n'avaient pas retrouvé le grand cratère dessiné par Lohrmann, ils auraient signalé cette circonstance comme un fait extraordinaire.

» Cependant il n'est pas sans intérêt de contrôler leurs indications par celles des cartes plus anciennes. Le tableau, dessiné et peint par Lahire, qui se trouve à la bibliothèque Sainte-Geneviève, porte Bessel, Sulpicius Gallus et d'autres petits cratères égaux à Linné sur la carte de Mædler : il n'indique pas Linné. Il y a seulement dans cette partie de la mer plusieurs taches blanches.

» La carte de Cassini paraît être la reproduction du dessin de Lahire, mais avec moins de détails encore.

» D'après la Note même de M. Schmidt, Schrœter semble ne pas avoir vu Linné, au moins comme un des cratères principaux de la mer de Sérénité, bien qu'il en ait noté de plus petits.

» Si l'on consulte les photographies de la Lune, on voit dans le grand exemplaire de M. Warren de la Rue (1858) Bessel, Sulpicius Gallus présenter une indication d'ombre intérieure; Linné est figuré par une tache blanche. Il en est de même, mais bien plus nettement, dans la reproduction agrandie de la magnifique épreuve obtenue le 4 mars 1865 par M. Rutherfurd.

» La disparition du grand cratère de Linné remonterait donc au moins à 1858, s'il ne faut pas la faire remonter jusqu'à Lahire.

» En résumé, à part l'indication fournie par les cartes de Lohrmann et

---

(1) Cette tache, oubliée sur la carte, présente au centre un petit cratère non signalé par Beer et Mædler.

de Beer et Mædler, à laquelle on peut opposer la contre-indication de Lahire et de Schrœter, nous ne possédons actuellement qu'un seul document positif sur le changement qu'aurait subi Linné : c'est l'affirmation de M. Schmidt, que ses notes et ses dessins de 1841 représentent cet objet autrement qu'on ne le voit maintenant. »

« M. **Élie de Beaumont** fait observer que, si des observateurs placés dans la Lune regardaient le Vésuve ou l'Etna, avant et après une éruption, ils ne pourraient y remarquer que de très-légers changements. Une éruption même très-considérable du Vésuve pourrait ne pas produire d'autre effet que de diminuer légèrement la profondeur du vallon demi-circulaire de l'*Atrio del cavallo* et d'en changer la couleur. Vu de la Lune, un pareil changement pourrait paraître problématique et donner lieu à des discussions entre les observateurs. Les observations faites par le Père Secchi les 10 et 11 du mois de février dernier, et consignées dans le *Compte rendu* de notre séance du 25 du même mois, tendraient naturellement à faire supposer que quelque changement de ce genre doit s'être produit dans la configuration du cratère Linné depuis l'époque à laquelle remontent les cartes de Lohrmann et de Beer et Mædler.

» Au surplus, on doit désirer que les observations relatives à la permanence absolue ou à de très-légères altérations des accidents de la surface lunaire se multiplient, car *une seule* altération, même très-légère, suffirait, si elle était bien constatée, pour établir que la *vie géologique* existe encore dans l'intérieur de la Lune aussi bien que dans l'intérieur de la Terre. »

ASTRONOMIE. — *Phénomènes particuliers offerts par une étoile filante, le* 11 *juin* 1867; *par* **M. Silbermann.**

« Mardi 11 juin, à $8^h\,10^m$ du soir, une étoile filante, plus brillante que les plus belles du 13 novembre dernier, a passé un peu au nord du zénith, se dirigeant avec une lenteur extrême de l'ouest au nord-est. J'estime qu'elle a mis près de deux secondes et demie pour parcourir un arc d'environ vingt degrés. Avant de s'éteindre complétement elle a montré une recrudescence d'éclat, lançant alors des étincelles d'un vert jaunâtre. Avant ce dernier instant elle ressemblait en tout point à une fusée d'artifice à feu blanc. M. Louft, à Palaiseau, et M. Auzoux, à Saint-Aubin d'Ecroville (Eure), m'ont annoncé qu'ils avaient remarqué les mêmes particularités. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un isomère de l'éther éthylamylique, l'éthylate d'amylène; observations relatives à la production des éthers mixtes.* Note de **MM. Reboul et Truchot**, présentée par M. Balard.

« En traitant par la potasse alcoolique le chlorure d'hexyle qu'ils avaient obtenu en soumettant à l'action du chlore l'hydrure d'hexyle retiré des huiles de pétrole, MM. Pelouze et Cahours ont obtenu une huile d'où il est facile de séparer par la distillation fractionnée une grande quantité d'hexylène. D'un autre côté, le chlorure d'amyle donnant, comme on sait, dans les mêmes conditions de l'éther éthylamylique, on se demande pourquoi la réaction est si différente pour deux composés homologues et qui se suivent immédiatement dans la série. L'analogie de constitution et de réactions des composés $\text{C}^n\text{H}^{2n+1}\text{Cl}$ conduit à penser qu'une pareille différence ne doit pas exister, et c'est ce qui a lieu en réalité. Le chlorure d'hexyle, décomposé par la potasse alcoolique, donne bien en effet de l'hexylène C^6H^{12} par la perte de 1 molécule d'acide chlorhydrique, mais il fournit aussi, et en proportion à peu près équivalente, un éther mixte, l'éther éthylhexylique $\left.\begin{matrix}\text{C}^6\text{H}^{13}\\ \text{C}^2\text{H}^5\end{matrix}\right\}\text{O}$ par suite d'une double décomposition calquée sur celle qui donne naissance à l'éther éthylamylique. Cet éther est d'ailleurs facile à isoler. En soumettant le produit brut de la réaction à la distillation, on en retire d'abord de l'hexylène, puis le point d'ébullition monte rapidement jusque vers 130 degrés. De 130 à 135 degrés, l'éther mixte passe; on le débarrasse de la petite quantité de chlorure d'hexyle qu'il contient et qui a échappé à l'action de la potasse, en le chauffant pendant une douzaine d'heures en vase clos avec du sodium et rectifiant le produit.

» L'éther éthylhexylique est un liquide insoluble dans l'eau, d'une densité 0,776 à 13 degrés, bouillant à 132 ou 134 degrés sous la pression $0^{\text{m}},740$, d'une odeur qui rappelle celle de l'éther éthylamylique, mais moins suave. L'acide bromhydrique concentré le dédouble lentement, à 100 degrés et en vase clos, en bromures d'éthyle et d'hexyle. Sa composition est représentée par la formule $\left.\begin{matrix}\text{C}^6\text{H}^{13}\\ \text{C}^2\text{H}^5\end{matrix}\right\}\text{O}$ (1).

» Les chlorures d'heptyle, d'octyle, de décyle donnent chacun, comme

(1)

Trouvé.	Calculé.
C = 73,42	C = 73,84
H = 13,86	H = 13,84

le chlorure d'hexyle, deux composés, un hydrogène carboné et un éther mixte; l'heptylène, l'octylène, le décylène ont été obtenus de cette manière et décrits par MM. Pelouze et Cahours; nous avons isolé les éthers mixtes éthylheptylique, éthyloctylique, éthyldécylique, qui se produisent simultanément avec les hycrocarbures précédents, mais leur description serait ici sans intérêt et allongerait trop cette Note.

» Ainsi, à partir du chlorure d'hexyle inclusivement, la potasse alcoolique en réagissant sur les chlorures $C^n H^{2n+1} Cl$ donne deux réactions simultanées :

(1) $$C^n H^{2n+1} Cl + \left.\begin{matrix} C^2 H^5 \\ K \end{matrix}\right\} O = C^n H^{2n} + KCl + \left.\begin{matrix} C^2 H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O,$$

(2) $$C^n H^{2n+1} Cl + \left.\begin{matrix} C^2 H^5 \\ K \end{matrix}\right\} O = KCl + \left.\begin{matrix} C^2 H^5 \\ C^n H^{2n+1} \end{matrix}\right\} O.$$

» Il en est de même pour les termes inférieurs. Le chlorure d'amyle décomposé par la potasse alcoolique donne en effet de l'éther éthylamylique, qui est le produit principal, mais aussi une quantité notable d'amylène, qu'il est facile d'isoler et de reconnaître à son point d'ébullition et au bromure bouillant à 180 degrés qu'il fournit au contact du brome.

» Le bromure d'éthyle lui-même, chauffé avec une solution alcoolique concentrée de potasse, se transforme en éther ordinaire, mais cet éther est accompagné d'un peu d'éthylène.

» Il résulte de tous ces faits que les réactions (1) et (2) ont lieu simultanément pour tous les éthers chlorhydriques ou bromhydriques de la formule générale $C^n H^{2n+1} Br$; seulement, tandis que la production de l'hydrogène carboné $C^n H^{2n}$ est tout à fait secondaire pour les premiers termes, on voit sa proportion augmenter à mesure qu'on s'élève dans la série, et la réaction secondaire devenir alors presque la réaction principale.

» *Ethylate d'amylène.* — Une double réaction analogue a lieu lorsqu'on décompose par la potasse alcoolique les isomères des composés précédents, c'est-à-dire les bromhydrates des carbures $C^n H^{2n}$; on obtient le carbure $C^n H^{2n}$ et une espèce particulière d'éthers mixtes, isomériques, mais non identiques avec les éthers mixtes de Williamson.

» 120 centimètres cubes de bromhydrate d'amylène ont été décomposés, en vase clos, par un excès de potasse alcoolique concentrée. L'eau en sépare une couche légère qui, lavée, séchée et soumise à la distillation, se résout en grande partie en amylène, comme l'a montré M. Wurtz, mais pourtant pas en totalité. Vers la fin de l'opération, le thermomètre monte de plus en plus rapidement, et entre 100 et 105 degrés il passe un liquide

éthéré d'une odeur spéciale. Il ne reste plus rien alors dans le vase distillatoire. On débarrasse ce liquide des traces de brome qu'il contient, en le chauffant pendant douze heures, à 100 degrés et en tube clos, avec un globule de sodium. En distillant de nouveau on obtient 6 à 8 centimètres cubes du produit pur.

» Ce composé possède la composition de l'éther éthylamylique (1) avec lequel il est isomérique et non identique, car il en diffère par son odeur, par son point d'ébullition qui est situé 9 à 10 degrés plus bas; il bout en effet à 102 ou 103 degrés sous la pression $0^m,742$, tandis que l'éther éthylamylique bout à 112 degrés. Sa densité est à peu près la même; elle a été trouvée de 0,759 à 21 degrés, et celle de l'éther éthylamylique 0,764 à 18 degrés. Ces liquides étant très-dilatables, la différence 0,005 peut fort bien ne tenir qu'à la différence de température (3 degrés).

» L'isomérie des deux composés est d'ailleurs mise hors de doute par l'action différente qu'exerce sur eux, en vase clos et à 100 degrés, l'acide bromhydrique concentré. Le nouveau corps se dédouble en effet très-nettement en bromure d'éthyle et bromhydrate d'amylène.

» Le bromure d'éthyle a été isolé et reconnu à son odeur, à son point d'ébullition et à un dosage du brome; quant au bromhydrate d'amylène qui passe en dernier lieu lorsqu'on distille le mélange, on l'a reconnu à son point d'ébullition 110 degrés, et surtout à ce que, traité par la potasse alcoolique, il s'est presque intégralement transformé en amylène.

» L'éther éthylamylique, au contraire, traité de la même manière, s'est dédoublé en bromure d'éthyle et bromure d'amyle reconnu comme tel à son point d'ébullition, son odeur, mais surtout à sa transformation en éther éthylamylique par la potasse alcoolique.

» Ainsi, le nouveau composé offre vis-à-vis de l'éther éthylamylique le même genre d'isomérie que le bromhydrate d'amylène vis-à-vis du bromure d'amyle, l'hydrate d'amylène vis-à-vis de l'alcool amylique. Il doit être formulé $\mathrm{C^5H^{10}}\left\{\begin{matrix}\mathrm{H}\\ \mathrm{C^2H^5O}\end{matrix}\right.$, l'autre étant $\left.\begin{matrix}\mathrm{C^5H^{11}}\\ \mathrm{C^2H^5}\end{matrix}\right\}\mathrm{O}$. Nous le désignons sous le nom d'*éthylate d'amylène*.

» A côté des éthers mixtes ordinaires, il y a donc très-probablement

---

(1)

Trouvé. I.	Trouvé. II.	Calculé.
$C = 72,6$	$C = 72,5$	$C = 72,4$
$H = 14,0$	$H = 13,9$	$H = 13,8$

toute une série d'isomères, dont l'éthylate d'amylène peut être considéré comme le type et qui doivent se produire dans les mêmes conditions. »

CHIMIE. — *Oxydation au moyen de l'oxygène condensé dans le charbon.* Note de **M. F.-C. Calvert**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Depuis la mémorable expérience de Théodore de Saussure, les chimistes savaient que le charbon possédait la propriété de condenser plusieurs fois son volume de différents gaz, et, entre autres, le gaz ammoniac et le gaz chlorhydrique, dans la proportion de 80 à 90 fois son volume.

» Ce pouvoir absorbant du charbon fut considéré comme une propriété physique, jusqu'au moment où le Dr J. Stenhouse démontra que, sous l'influence de ce corps, l'oxygène pouvait se combiner aux divers produits émanés des substances en putréfaction. L'oxydation des matières putrides en présence du charbon est en effet si rapide et si complète, qu'un animal en décomposition, placé dans le charbon, ne laisse exhaler aucune odeur désagréable.

» Ces résultats intéressants me conduisirent à faire plusieurs séries d'expériences, dans le but de déterminer la puissance d'oxydation de l'oxygène condensé dans le charbon, et l'étendue de son action oxydante sur les substances minérales et organiques.

» Mes expériences ont été exécutées avec des cubes de charbon provedant de la calcination du buis. Je les fais bouillir avec de l'acide chlorhydrique pur étendu, puis avec de l'eau distillée : ces deux opérations ont pour but de débarrasser complétement le charbon des substances minérales qu'il contient, et surtout des carbonates alcalins qui peuvent troubler le résultat des expériences, lequel est généralement un produit acide.

» Le cube de charbon, après avoir été séché, est chauffé au rouge et introduit encore chaud dans une éprouvette placée sur le mercure, laquelle contient un volume mesuré d'oxygène; après vingt-quatre heures généralement, l'absorption cesse complétement. Le gaz à oxyder est introduit alors dans l'éprouvette, et lorsque la colonne de mercure ne s'élève plus, c'est-à-dire lorsque l'absorption est terminée, le charbon est retiré et examiné avec le plus grand soin. Avant d'étudier l'action du charbon oxygéné sur les composés minéraux et organiques, je me suis assuré qu'il ne se formait pas d'acide carbonique dans le contact de l'oxygène avec le charbon purifié.

» Mes expériences, dont je ne donne que le résumé, peuvent se diviser en trois séries.

PREMIÈRE SÉRIE. — *Action de l'oxygène condensé dans le charbon sur les substances minérales.*

» L'acide sulfureux mis en contact avec le charbon oxygéné, préparé comme je l'ai dit plus haut, se convertit rapidement en acide sulfurique.

» Dans les mêmes conditions, l'hydrogène sulfuré se transforme en acide sulfurique et en eau. J'ai observé dans mes expériences un fait curieux, et je crois ne pouvoir le mieux faire connaître qu'en décrivant une opération. Dans une éprouvette graduée, reposant sur le mercure, j'introduisis 100 volumes d'oxygène et le cube de charbon encore chaud; après vingt-quatre heures, l'absorption était de 44 volumes. Je complétai le volume primitif par l'addition de 44 volumes d'hydrogène sulfuré, et après vingt-quatre nouvelles heures 72 volumes étaient absorbés : il y eut là par conséquent le fait important d'une nouvelle condensation d'oxygène sur le charbon.

» J'ai fait, sans aucun succès, plusieurs essais dans le but d'oxyder l'ammoniaque; cependant, quoique je n'aie pu constater dans ces expériences la formation de l'acide nitrique, je n'oserais affirmer l'absence de produits d'oxydation, car, dans ce cas comme dans le précédent, j'ai observé une condensation d'oxygène après l'addition du gaz ammoniac; mais les produits à ma disposition étaient en quantité si faible, que je n'ai pu examiner leur composition.

» L'hydrogène phosphoré, au contact de l'oxygène condensé dans le charbon, s'oxyde rapidement en donnant des quantités considérables d'acide phosphorique et d'eau.

DEUXIÈME SÉRIE. — *Action de l'oxygène condensé dans le charbon sur les alcools.*

» Cette deuxième série d'expériences a pour but de montrer la formation des acides organiques, lors du contact des alcools avec le charbon oxygéné. L'expérience se fait en introduisant dans une éprouvette pleine d'oxygène le cube de charbon encore chaud, et vingt-quatre heures après, à l'aide d'une pipette, quelques gouttes d'un alcool.

» Avec l'alcool méthylique, l'absorption fut complète après vingt-quatre heures, et l'on put extraire du charbon un liquide doué d'une action réductrice sur les sels d'argent. Cette réduction tendrait à prouver que j'avais obtenu de l'acide formique; cependant, comme le liquide n'exerce aucune action sur les sels de mercure, et que je n'avais pu reconnaître son acidité avec le tournesol, on peut se demander s'il n'est pas le résultat d'une oxydation moins avancée.

» J'ai obtenu des faits positifs avec l'alcool éthylique; l'expérience con-

duite de la même manière qu'avec l'alcool méthylique donne comme résultats des quantités considérables d'acide acétique, que j'ai transformé en cacodyle et en éther acétique, afin de m'assurer de son identité.

» Dans les mêmes conditions, l'alcool amylique se transforme en acide valérianique.

TROISIÈME SÉRIE. — *Action de l'oxygène condensé dans le charbon sur les hydrocarbures.*

» Je fis cette dernière série d'expériences avec l'espoir de condenser l'oxygène sur les hydrocarbures. J'opérai de la même manière qu'avec les gaz minéraux.

» L'éthylène (C^2H^4) fut introduit dans l'éprouvette contenant le charbon oxygéné et un excès d'oxygène; quand l'absorption eut cessé, j'examinai le charbon : il ne contenait aucun produit d'oxydation de l'éthylène, tel que l'aldéhyde ou l'acide oxalique. Convaincu cependant qu'il y avait eu une réaction, j'introduisis le charbon dans un ballon contenant de l'eau bouillie, et, après lui avoir adapté un tube que je fis rendre dans de l'eau de chaux, je chauffai légèrement; aussitôt je vis se former un abondant précipité de carbonate de chaux, ce qui prouve bien la transformation de l'éthylène en eau et en acide carbonique.

» Le propylène (C^3H^6) m'a donné, dans les mêmes conditions que l'éthylène, de l'eau et de l'acide carbonique.

» L'amylène (C^5H^{10}) s'est bien transformé, comme ses deux homologues, en acide carbonique et en eau; mais il se forme dans cette réaction d'autres produits, car, quoique l'odeur de l'amylène fût complétement détruite, il subsistait encore dans l'éprouvette l'odeur d'un éther amylique qui m'a paru être le valérianate d'amyle.

» L'oxygène condensé dans le charbon exerce donc deux actions lorsqu'il est mis en présence des alcools et de leurs hydrocarbures. Dans le premier cas, il agit comme simple agent d'oxydation; dans le second, il a une action tellement violente, qu'il joue le rôle de comburant. Cette différence d'action mérite l'attention des chimistes.

» Toujours est-il que, dans tous les cas, l'oxygène condensé par le charbon est un oxydant des plus énergiques.

» On peut faire deux hypothèses sur le rôle singulier que joue l'oxygène en présence du charbon. Dans la première, l'oxygène, que nous pouvons supposer liquéfié à la surface du charbon, agirait comme simple dissolvant des produits gazeux ou liquides mis en contact avec lui, et dans ces conditions serait susceptible d'agir sur leurs éléments. Dans la seconde, l'oxy-

gène liquéfié par le charbon pourrait à son tour condenser ou liquéfier, par simple attraction moléculaire, un second gaz mis en contact avec lui. Il est certain que, dans de telles conditions, l'affinité chimique peut aisément s'exercer et produire les résultats que nous avons mentionnés.

» Je crois la seconde hypothèse plus voisine de la vérité, et d'ici peu de temps j'espère être en mesure de mettre sous les yeux de l'Académie une série de résultats qui jetteront un nouveau jour sur ces réactions, d'un grand intérêt au point de vue théorique. »

CHIMIE. — *Note sur des expériences de sursaturation*. Note de **M. Lecoq de Boisbaudran**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les principaux faits qui résultent de mes dernières recherches sur les phénomènes de sursaturation. Dans un premier travail, j'avais examiné l'action des sulfates cristallisés de CbO.FeO.CuO.ZnO et MgO sur les solutions sursaturées de sulfate de nickel; j'avais reconnu que ces divers sels faisaient indistinctement cristalliser les solutions sursaturées de sulfate de nickel, lorsque celles-ci étaient concentrées, mais que pour des liqueurs plus étendues on n'obtenait de cristallisation qu'avec un petit nombre seulement de ces cinq sulfates. J'avais observé en outre que le contact de ces divers sels produisait des cristaux qui n'avaient pas tous la même apparence.

» En effet, les six sulfates (CbO.FeO.CuO.ZnO.MgO.NiO) en question, quoique pouvant devenir isomorphes dans certaines circonstances, ne le sont pas tous dans leur état ordinaire. Leurs formes et leurs degrés d'hydratation varient avec la température, et les formes correspondantes ne sont pas toujours celles qui coexistent à une température donnée.

» Considérés à 15 ou 20 degrés, ces sulfates peuvent se diviser en trois groupes, composés chacun de sels véritablement isomorphes :

I.	$CuO,SO^3,5HO$	clinoédrique.
II.	$FeO,SO^3,7HO$	clinorhombique.
	$CbO,SO^3,7HO$	»
III.	$NiO,SO^3,7HO$	orthorhombique.
	$MgO,SO^3,7HO$	»
	$ZnO,SO^3,7HO$	»

» Lorsqu'on introduit dans la solution sursaturée d'un de ces sels un

petit cristal appartenant à *un groupe voisin* (1), on obtient une cristallisation qui présente les formes du sel ajouté, mais il faut que la solution soit très-concentrée. Si, après avoir obtenu une telle cristallisation, on touche le liquide avec un cristal appartenant au même groupe que le sel sursaturé, il se forme de nouveaux et *plus abondants* cristaux; en même temps, les premiers déposés deviennent opaques en prenant la structure propre aux derniers. On peut obtenir successivement ainsi trois ou quatre (2) cristallisations tout à fait différentes, dont chacune détruit les précédentes. C'est donc toujours la modification de forme, ou l'hydrate, isomorphes réels du sel, qui se déposent.

» J'ai obtenu, par ce procédé, des sels sous des formes cristallines qu'on n'observe ordinairement qu'à des températures très-éloignées de celle de mes expériences; ainsi, vers 15 ou 20 degrés, on peut faire produire successivement à une même solution sursaturée de sulfate de cuivre : 1° des pyramides (ou octaèdres) à base carrée, tronquées parallèlement à la base, contenant 6 équivalents d'eau; elles se forment lorsqu'on ajoute au liquide une trace de sulfate de nickel légèrement effleuri (3). Ces cristaux se décomposent avec une rapidité extrême lorsqu'on cherche à les dessécher ou qu'on les touche avec un corps sec. Ils se décomposent souvent aussi spontanément au sein du liquide, en se transformant en une masse pâteuse et opaque. Leur analyse est très-difficile; elle s'effectue en les lavant rapidement à l'eau, alcool faible, alcool fort, éther anhydre, et les traitant dans un appareil spécial que le défaut d'espace ne me permet pas de décrire; 2° des cristaux semblables à ceux du sulfate de fer ordinaire; ils détruisent par leur contact les pyramides à 6HO et peuvent se former dans des liqueurs beaucoup moins concentrées, mais ils se décomposent spontanément aussi avec la plus grande facilité; 3° des cristaux clinoédriques ordinaires, qui détruisent les modifications précédentes.

» La solution sursaturée de sulfate de fer peut fournir, toujours à 15 ou 20 degrés : 1° des cristaux semblables à ceux du sulfate de cuivre ordinaire; ils sont très-difficiles à obtenir, car ils ne se forment que dans les liqueurs très-concentrées, lesquelles produisent des clinorhombiques spontanés avec une très-grande facilité; 2° de longues aiguilles semblables

---

(1) Le cobalt semble faire exception et se rapprocher beaucoup du troisième groupe. Je ne l'ai pas obtenu sous la forme du sulfate de cuivre (*voir* plus loin).

(2) Quatre dans le cas des mélanges de plusieurs sulfates.

(3) Il contient alors de petits cristaux d'un nouveau type : $NiO.SO^3.6HO$, base carrée.

à celles du sulfate de magnésie (ou de zinc); ces aiguilles n'exigent pas pour se former des liqueurs aussi concentrées que la modification précédente; 3° des clinorhombiques ordinaires qui détruisent rapidement les deux premiers types.

» Vers 15 ou 20 degrés, le sulfate de cobalt fournit aussi : 1° des aiguilles type sulfate de zinc 7HO; 2° des cristaux clinorhombiques ordinaires qui détruisent les précédents.

» Le sulfate de cuivre provoque dans les solutions concentrées le dépôt de cristaux *très-abondants*, qui paraissent détruire les aiguilles orthorhombiques et cependant ne se forment pas au contact du sel de cuivre dans des liqueurs assez concentrées pour fournir encore abondamment de ces aiguilles; ils se forment également au contact du sel produit par l'évaporation à chaud du sulfate de cobalt. Ces faits et d'autres trop longs à rapporter ici me portent à croire qu'il y a là un effet de cristallisation spontanée, comparable à ce qui arrive aux sulfates de cuivre, fer ou nickel, lorsque leurs solutions concentrées sont en présence de certains précipités et que les cristaux qui nous occupent sont bien à 6HO. Je travaille du reste en ce moment à compléter leur étude.

» Le sulfate de nickel fournit à 15 ou 20 degrés environ : 1° des tables rhombes épaisses (1), transparentes et unies, type fer clinorhombique; 2° des cristaux à 6HO qui se produisent spontanément au contact du sulfate de cuivre et de quelques précipités; ils se forment aussi au contact du sel résultant de l'évaporation à 50 degrés (environ) de la solution de sulfate de nickel : ils détruisent les précédents; 3° des aiguilles à 7HO ordinaires qui détruisent les sels précédents.

» Le sulfate de magnésie peut produire, dans les mêmes circonstances, des cristaux correspondants à ceux du sulfate de nickel, mais il y a cette différence qu'ici la modification à 6HO est détruite par le type fer 7HO, contrairement à ce qui arrive avec le sulfate de nickel. La stabilité relative des types secondaires ne suit donc pas toujours le même ordre dans deux sels identiques quant à leurs modifications les plus stables. Enfin les tables rhombes type fer, qui se forment dans les liqueurs concentrées, sont minces et fortement striées parallèlement aux côtés du rhombe. Je n'ai obtenu de petits cristaux épais et unis qu'en opérant avec des liqueurs peu sursaturée.

---

(1) Souvent aussi hautes que larges.

» Le sulfate de zinc se comporte comme le sulfate de magnésie, dont il paraît se rapprocher un peu plus que du sulfate de nickel.

» Je ferai remarquer que je n'ai pu obtenir les six sels *purs* que sous trois formes chacun. Il m'a été jusqu'ici impossible de produire :

$CuO, SO^3, 7HO$	orthorhombique
$FeO, SO^3, 6HO$	à base carrée.
$CbO, SO^3, 5HO$	clinoédrique.
$NiO, SO^3, 5HO$	»
$MgO, SO^3, 5HO$	»
$ZnO, SO^3, 5HO$	»

» Il résulte de ce qui précède qu'il existe un isodimorphisme général des sulfates appartenant à nos deux derniers groupes, dont les cinq sels peuvent s'obtenir vers 15 ou 20 degrés en cristaux, soit orthorhombiques, soit clinorhombiques, tout en conservant 7 équivalents d'eau de cristallisation.

» Dans une prochaine Note, j'aurai l'honneur d'exposer à l'Académie la suite de ce travail. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire des éthers.* Note de **MM. Ch. Girard** et **P. Chapoteaut**, présentée par M. Balard.

« Lorsqu'on fait réagir le bichlorure d'étain fumant sur les alcools, en chauffant le mélange, on obtient des éthers simples et des éthers chlorhydriques. Le baron de Bormes, Courtanvaux, Gehlen et surtout Thenard, avaient observé ce fait, du moins en ce qui concerne la production de l'éther chlorhydrique, et parmi les procédés de préparation de ce corps, celui qui repose sur l'emploi du bichlorure d'étain était un des plus usités. Kuhlmann et Lewy rappelèrent ce fait les premiers en 1839, et signalèrent, de plus, des combinaisons cristallisées de bichlorure d'étain et d'alcools, dont la décomposition donnait l'éther simple et le chlorure correspondant.

» Nous avons voulu préciser l'action du bichlorure d'étain sur les alcools et sur un mélange d'acides et d'alcools; nous avons l'honneur de présenter à l'Académie le résultat de nos recherches. Les expériences ont été faites spécialement avec les alcools méthylique, éthylique, amylique. En voici le résumé :

» 1 équivalent d'alcool et 1 équivalent de bichlorure d'étain anhydre donnent une combinaison cristallisée à la température ordinaire, volatile presque sans décomposition; le mélange se fait avec un dégagement de cha-

leur considérable; aussi doit-on refroidir sous l'eau le vase dans lequel il s'opère.

» L'eau dissout tous ces composés, les détruit à la longue; la chaleur active la décomposition, dont le résultat est de l'alcool, de l'éther chlorhydrique et de l'oxymuriate d'étain.

» Chauffées avec 1 équivalent d'un alcool, ces combinaisons donnent son éther simple et son éther chlorhydrique; le résultat de la distillation est un mélange d'oxyde et de protochlorure d'étain.

» La combinaison éthylique, qui est acide, est représentée d'après Lewy par la formule (C^4H^5Cl, HCl, SnO^2) que nous pensons devoir s'écrire

$$C^4H^5, HO, SnCl^2.$$

Sous l'influence des alcalis elle se décompose en alcool et en oxyde d'étain; cependant elle est comparable à l'acide sulfovinique. En effet, comme ce dernier, chauffée avec l'alcool éthylique, elle donne de l'éther; avec de l'alcool méthylique ou amylique, des éthers mixtes d'éthyle et de méthyle ou d'éthyle et d'amyle.

» Au lieu de distiller le mélange de bichlorure d'étain et d'alcool, on peut, après l'avoir chauffé quelques minutes à 100 degrés, le verser dans l'eau : l'éther vient nager à la surface. On obtient ainsi une plus grande quantité d'éther, et très-peu d'éther chlorhydrique.

» Si les produits qui prennent naissance dans cette réaction sont plus compliqués que ceux qui se forment lorsqu'on éthérifie par l'acide sulfurique, cela tient à la facile décomposition du bichlorure d'étain par l'eau. Sous l'influence de l'eau, en effet, le bichlorure d'étain se décompose rapidement, à une température voisine de son point d'ébullition, en oxyde d'étain et en acide chlorhydrique, et, dans le cas qui nous occupe, la réaction du bichlorure d'étain sur l'alcool, c'est l'acide chlorhydrique formé par l'eau éliminée qui réagit sur l'éther et en donne l'éther chlorhydrique.

» Ce mode de génération de l'éther chlorhydrique est facile à constater : il suffit de chauffer avec un peu d'eau la combinaison que forme l'éther avec le bichlorure d'étain; il se produit aussitôt de l'éther chlorhydrique.

» Le bichlorure d'étain fumant, dans le cas de la production des éthers simples, jouit de propriétés analogues à celles de l'acide sulfurique; il les possède à un bien plus haut degré quand on le fait agir sur un mélange d'acide et d'alcool; il peut même remplacer avantageusement l'acide sulfurique.

» Le bichlorure d'étain semble, dans ce cas, agir par sa puissante affinité

pour l'eau, mais son action n'est pas directe et ne consiste pas simplement à déshydrater l'alcool et l'acide; il réagit d'abord sur l'alcool pour former les composés du genre (C^4H^5O, HO, $SnCl^2$) qui, en présence d'un acide, donnent l'éther composé par double décomposition. . . . .

» Nous avons préparé à l'aide du bichlorure d'étain les éthers composés suivants :

Les formiates	de méthyle,	d'éthyle	et d'amyle.
Les acétates	»	»	»
Les tartrates	»	»	»
Les lactates	»	»	»
Les butyrates	»	»	»
Les benzoates	»	»	»
Les palmitates	»	»	»
Les stéarates	»	»	»

» Le mode d'opérer étant le même pour tous les éthers composés, nous citerons seulement la préparation de l'éther benzoïque. Dans un mélange de 1 équivalent d'acide benzoïque et de 1 équivalent d'alcool absolu ou à 95 degrés, on verse avec précaution 1 équivalent de bichlorure d'étain fumant. La réaction est des plus énergiques; aussi ne doit-on ajouter le bichlorure d'étain que petit à petit, en agitant sous l'eau froide le vase dans lequel se fait l'opération : sans cette précaution, une partie de l'alcool échapperait inutilement à la réaction. Le mélange est alors chauffé une heure ou deux au plus à 100 degrés : il est inutile de dépasser cette température, on s'exposerait à une perte notable d'éther benzoïque, qui serait remplacé par une quantité équivalente d'éther chlorhydrique. Le produit, lavé à l'eau plusieurs fois, distillé, donne à très-peu près le rendement théorique.

» Lorsque les éthers sont légèrement solubles dans l'eau, on ajoute du chlorure de calcium pour les faire monter à la surface.

» Les éthers composés exigent, pour la formation, qu'on les chauffe à 100 degrés un temps plus ou moins long suivant les cas.

» La durée d'une opération, qui n'est que de quelques minutes dans les cas des formiates, des acétates, butyrates d'éthyle, de méthyle et d'amyle, peut s'élever à deux, trois heures, et même plus, pour les éthers benzoïque, palmitique et stéarique. Le temps plus ou moins long qu'exige l'éthérification est dû certainement aux degrés différents d'affinité que possèdent les acides pour les alcools.

» En résumé, on peut formuler ainsi l'action du bichlorure d'étain anhydre :

» 1° Sur les alcools, en prenant pour type l'alcool éthylique,

$$C^4H^6O^2 + SnCl^2 = C^4H^5O, SnCl^2, HO,$$
$$C^4H^5O, SnCl^2, HO + C^4H^6O^2 = 2(C^4H^5O) + (SnCl^2, 2HO);$$

» 2° Sur un mélange d'alcool et d'acide, en prenant pour type l'alcool éthylique et l'acide acétique,

$$C^4H^6O^2 + SnCl^2 = C^4H^5O, SnCl^2, HO,$$
$$C^4H^5O, SnCl^2, HO + C^4H^3O^3, HO = C^4H^5O, C^4H^3O^3 + (SnCl^2, 2HO). »$$

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réponse à une communication précédente de* M. Forthomme, *à propos d'une méthode particulière de vinification; par* **M. E. Maumené**. (Extrait.)

« M. Forthomme a fait parvenir à l'Académie une Note au sujet de laquelle on me permettra, je l'espère, de courtes observations.

» L'idée de retenir le *chapeau* sous le niveau du liquide, dans les cuves, paraît si simple, qu'on est tenté, *à priori,* de reporter cette idée à l'inventeur même de la vinification. Mais, en y regardant de plus près, on ne trouve aucune trace de l'emploi de cette idée avant nos jours. M. Henrion-Barbesant serait, d'après M. Forthomme, non pas le premier, mais seulement un des premiers propagateurs de cette idée et de son emploi.

» L'Académie sait que, malgré les efforts de M. Henrion-Berbesant et des autres personnes, l'habitude de retenir le chapeau dans le liquide est si peu générale, que personne n'en parle ou n'en fait usage, si ce n'est peut-être à Nancy ou aux environs, ce que M. Forthomme ne nous dit pas.

» Ainsi, M. P. Thenard ne connaissait pas le moins du monde cette méthode; M. de Vergnette-Lamotte en parle dans son livre tout récent intitulé *le Vin*, mais il est évident que pour ce savant œnologue la méthode est loin d'être ancienne : « Ne se pourrait-il pas maintenant que ce vin s'al-» térât sous l'action de l'air, etc. » (p. 64)?

» Le jury de l'Exposition universelle ne la connaissait pas davantage, car il a admis pour figurer à Billancourt : 1° une cuve avec couvercle à grillage, présentée par M. le Vicomte Camille de Saint-Trivier; 2° une cuve à cloisons intérieures, présentée par M. Michel Perret (pour l'application de l'idée dont j'ai réclamé et réclame encore la priorité).

» Il est nécessaire de ne pas confondre les deux idées que présentent ces deux cuves. Ce n'est pas du tout la même chose de retenir le marc sous un seul filet contre lequel il se presse tout entier, ou de le diviser sous quatre,

cinq, six filets, comme je l'ai indiqué le premier. Avec un seul filet, on retrouve une grande partie des inconvénients qui se présentent sans son emploi. Le marc se soulève très-souvent avec promptitude et fermente presque seul au-dessus du liquide inférieur, comme s'il formait encore chapeau. Ni la chaleur, ni la couleur, ne se distribuent uniformément. Il faut encore pratiquer le foulage; on évite seulement l'action de l'air sur le marc, et en réalité c'est quelque chose.

» Mais l'avantage est beaucoup plus grand lorsqu'on divise le marc pour le forcer à rester uniformément répandu dans la masse; alors, tout inconvénient disparaît, et c'est parce que la différence est énorme que je n'ai pas parlé d'autre chose dans mon livre. Jamais la fermentation d'une vendange saine ne manque de s'établir et de marcher avec régularité. La force alcoolique, la coloration, atteignent leur maximum avec rapidité. Le décuvage a son époque toute marquée. En un mot, le travail devient d'une facilité et d'une sûreté remarquable. M. M. Perret l'a reconnu tout comme moi.

» . . . . L'Académie me permettra de lui signaler encore une méthode applicable à la conservation des vins (et naturellement à celle de toutes les liqueurs fermentées). J'ai conseillé le premier de soutirer les vins dans des fûts remplis d'acide carbonique, et j'ai donné pour ce travail toutes les indications nécessaires. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur l'action physiologique du sulfocyanure de potassium.* Note de MM. **Dubrueil** et **Legros**, présentée par M. Ch. Robin.

« Le sulfocyanure de potassium a déjà été l'objet des études de M. Cl. Bernard, qui lui a consacré quelques articles dans ses Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses (1857). Plus récemment MM. Ollivier et Bergeron ont publié, dans le *Journal de Physiologie* de M. Brown-Sequard (1863), des recherches sur le même sujet. Nous avons cru néanmoins que l'action physiologique de ce sel pouvait encore être étudiée avec fruit et conduire à des résultats probablement applicables à la thérapeutique. Résumons d'abord en quelques mots les travaux antérieurs.

» M. Cl. Bernard considère le sulfocyanure comme déterminant la paralysie du système musculaire par une action spéciale et élective sur ce système, sans abolir la sensibilité, mais en détruisant l'irritabilité galvanique. Pour M. Cl. Bernard, le sulfocyanure détermine la mort en arrêtant les contractions cardiaques.

» MM. Ollivier et Bergeron ont constaté l'action toxique du sulfocyanure introduit par les voies digestives à doses élevées; ils ont signalé quelques convulsions et de la roideur mélangées à la paralysie. Mais le fait le plus saillant de leur travail est l'action qu'ils attribuent au sulfocyanure sur la constitution de la fibre musculaire striée et sur les globules sanguins. Voici ce qu'ils disent à ce sujet, p. 47 :

« Le sang présente une altération très-nette, et s'il renferme des glo-
» bules à noyau, on voit les globules se gonfler tout autour du noyau,
» la matière colorante du globule se condense, elle s'en écoule bientôt,
» s'étale, se fragmente; ces fragments ainsi dissociés deviennent de plus
» en plus petits; le noyau resté libre se fragmente et se dissout en granu-
» lations.

» Si ce sont des globules circulaires et sans noyau, on les retrouve cré-
» nelés, déchiquetés, fragmentés; c'est là une altération qui existe non-
» seulement dans le sang mélangé sous le microscope avec le poison,
» mais, ce qui est plus important, dans le sang d'un animal empoisonné,
» lequel sang est pris dans le cœur peu de temps après que ses battements
» ont cessé.

» Le sulfocyanure de potassium, versé directement en solution concen-
» trée sur le cœur ou sur les muscles d'un animal vivant, abolit très-rapi-
» dement les battements du cœur et l'irritabilité des muscles; si on exa-
» mine alors les fibres élémentaires de ces muscles, on voit que ces fibres
» élémentaires ne sont plus transparentes, elles sont parsemées de nom-
» breuses granulations longitudinalement disposées, et on n'y retrouve
» plus de stries transversales. »

» MM. Ollivier et Bergeron sont du reste d'accord avec M. Bernard pour reconnaître que le sulfocyanure agit localement.

» Nos expériences ajoutent, il nous semble, quelque chose aux faits jusqu'à présent acquis; elles laissent intacts les résultats annoncés par M. Bernard; mais il est quelques points, affirmés par MM. Ollivier et Bergeron, qui nous paraissent devoir être considérés comme entachés d'erreur. Avant d'exposer les conclusions auxquelles nous ont amenés les expériences nombreuses que nous avons faites sur des animaux divers, grenouilles, salamandres, rats, cochons d'Inde, lapins, chats, chiens, et dont nous relaterons ci-après quelques-unes, disons d'abord un mot du but dans lequel nous avions entrepris nos investigations. Nous cherchions dans le sulfocyanure un agent propre à neutraliser l'effet de la strychnine, et, pour

juger de ses effets, nous injections une solution de sulfate de strychnine sous la peau des grenouilles, puis une solution de sulfocyanure.

» Nous n'étions pas arrivés à constater de résultat bien net, sauf les phénomènes tétaniques que nous rapportions à l'influence de la strychnine, lorsque nous eûmes l'idée de commencer par l'injection de sulfocyanure, puis, quelques minutes après, nous poussions l'injection de strychnine. Les animaux ainsi traités présentaient d'abord des phénomènes de paralysie, mais mouraient constamment avec des accidents tétaniques. Nous attribuions cette terminaison toujours identique à l'influence prédominante de la strychnine sur le sulfocyanure, et, pour rétablir l'équilibre, nous diminuions les doses de strychnine et nous augmentions celles de sulfocyanure. Malgré nos efforts, l'animal mourait toujours avec des convulsions toniques, additionnées de convulsions cloniques, dans un état identique en apparence à celui déterminé par la strychnine.

» Désirant vérifier l'état histologique des muscles sur une grenouille tuée uniquement par le sulfocyanure, car celles qui succombaient sous l'influence combinée des deux agents dont nous nous servions ne nous présentaient rien de particulier sous ce rapport, nous injectâmes à un de ces animaux une assez forte dose de sulfocyanure, et nous le mîmes en observation. L'injection avait été poussée sur une des pattes postérieures. Il y eut d'abord une paralysie bien manifeste de cette patte, mais au bout de quelque temps il survint un état tétanique des mieux caractérisés et analogue à celui des grenouilles empoisonnées par la strychnine. Nous crûmes d'abord à quelque erreur de notre part; mais en répétant plusieurs fois l'expérience, nous obtînmes toujours le même résultat.

» Le sulfocyanure nous apparaissait donc doué à la fois de propriétés essentiellement différentes et semblant s'exclure, c'est-à-dire de propriétés stupéfiantes et puis excitantes du système musculaire.

» Nous avons dû faire, pour éclaircir ce point, de très-nombreuses expériences, et voici, en somme, les conclusions que nous pouvons formuler. Le sulfocyanure agit localement et par imbibition sur les muscles et en détermine la paralysie. Il les rend impropres à se contracter sous l'influence de la volonté et sous celle des agents galvaniques. Il ne les rend pas plus granuleux ni plus rapidement granuleux qu'ils ne le deviennent normalement après la mort. Appliqué directement sur l'encéphale, il produit des accidents tétaniques, c'est-à-dire des convulsions toniques entremêlées de convulsions cloniques. Ces phénomènes surviennent encore et succèdent à la paralysie dans le cas où le sulfocyanure a été injecté sous la peau.

Ils paraissent dus, dans ce cas, à l'action que ce sel, passé dans le torrent circulatoire, exerce sur les centres nerveux. Introduit à assez forte dose dans les voies digestives, le sulfocyanure produit d'abord des accidents de paralysie généralisés, puis des phénomènes tétaniques au milieu desquels arrive la mort.

» Nous avons pris en outre, grâce à l'obligeance de M. Marey, les tracés des contractions musculaires de pattes de grenouilles après avoir injecté sous la peau de ces pattes une solution de sulfocyanure, et l'amplitude des contractions a suivi une marche rapidement décroissante. Sur des grenouilles dont l'encéphale a été découvert et arrosé de quelques gouttes de la solution, le tracé a été celui des contractions tétaniques.

» Nos expériences ont été trop nombreuses pour que nous puissions les rapporter ici. Sur tous les animaux sacrifiés par le sulfocyanure, nous avons pratiqué l'examen microscopique des muscles striés, et jamais nous n'avons observé qu'ils fussent plus granuleux qu'ils ne le sont normalement après la mort. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Sur le développement du Puceron brun de l'Érable.* Note de **MM. Balbiani** et **Signoret**, présentée par M. Ch. Robin.

« Les faits observés récemment par M. Dareste pendant l'évolution du poulet, et les déductions qu'il en a tirées relativement à la formation des races chez les animaux, les exemples analogues, si concluants, que M. Naudin nous a fait connaître chez les végétaux, démontrent que, dans l'un et l'autre règne, certaines anomalies du développement peuvent être le point de départ de races particulières. L'observation suivante prouve que ce ne sont pas seulement de simples races qui sont produites de la sorte, mais que des formes décrites comme des espèces ou même des genres véritables ne reconnaissent parfois pas d'autre origine.

» En 1852, un naturaliste anglais, M. J. Thornton, signala, sous le nom de *Phyllophorus testudinatus*, un insecte hémiptère qu'il avait rencontré sur les feuilles de l'Érable commun (*Acer campestre*) et qu'il considéra comme la larve d'une espèce indéterminée d'Aphide. Plus tard, en 1858, M. Lane Clark l'observa également et le plaça, sous le nom de *Chelymorpha phyllophora*, dans un genre intermédiaire entre les Aphides et les Coccides. Enfin, en 1862, M. Van der Hœven, de Leyde, le décrivit aussi comme un genre nouveau, en remplaçant les noms génériques de *Phyllophorus* et *Chelymor-*

pha par celui de *Periphyllus*, parce qu'ils étaient déjà employés à désigner d'autres genres d'insectes, et notre Hémiptère reçut de l'illustre naturaliste hollandais le nom de *P. Testudo*. De même que M. Thornton, M. Van der Hœven le regarda comme la larve d'une Aphide dont la forme adulte était encore inconnue.

» Ces courtes indications historiques résument tout ce que nous savions sur cet insecte lorsque nous avons entrepris de notre côté quelques recherches à son sujet, dont nous nous proposons de faire connaître ici les résultats. Nous nous sommes d'abord assurés que, loin de constituer une espèce distincte ou même un genre nouveau, le *Periphyllus* n'était en réalité autre chose que la larve d'une des espèces connues de Pucerons qui vivent sur l'Érable, c'est-à-dire de l'*Aphis aceris*, espèce brune que l'on rencontre pendant une grande partie de l'année sur les feuilles et à l'extrémité des jeunes pousses de cet arbre. Mais en même temps que nous constations ce fait, nous avons été mis sur la voie d'une découverte des plus inattendues et qui constitue une particularité nouvelle et fort remarquable du développement des animaux de ce groupe, qui nous offraient déjà de si curieux phénomènes au point de vue de leur reproduction.

» Il s'agit, en effet, de la faculté, devenue transmissible à toutes les générations d'une seule et même espèce, d'engendrer deux sortes d'individus, les uns normaux, les autres anormaux, dont les premiers seuls, après leur naissance, continuent le cours de leur développement et deviennent aptes à reproduire l'espèce, tandis que les derniers conservent pendant toute la durée de leur existence les formes qu'ils avaient en venant au monde et paraissent incapables de se propager. Mais, de plus, ces deux catégories d'individus présentent des caractères tellement tranchés, qu'à moins d'avoir assisté à leur naissance et s'être ainsi assuré qu'ils sont réellement engendrés par des femelles identiques, et quelquefois même par une seule et même mère, on les considérerait inévitablement comme appartenant à deux espèces, voire même à deux genres complétement différents. Or, l'un d'eux n'est autre que le *Periphyllus* dont nous avons parlé au commencement de cette Note en disant qu'il avait été décrit par tous les auteurs qui l'avaient observé comme un genre à part dans la famille des Aphides.

» Telle est, en résumé, la singulière observation que nous avons faite sur l'*Aphis aceris*. Entrons maintenant dans quelques détails plus circonstanciés sur chacune des deux sortes d'individus dont se compose cette espèce.

» Lorsqu'on examine à l'œil nu ou à la loupe les embryons du Puceron brun de l'Érable, au moment où ils sont engendrés par les femelles, ou après avoir ouvert le corps de celles-ci, on constate tout d'abord qu'ils n'ont pas la même coloration chez toutes. Chez quelques-unes, ils sont d'un vert assez vif, tandis que chez d'autres leur couleur est plus ou moins brunâtre ou brun-verdâtre. En les étudiant à l'aide du microscope, on ne tarde pas à apercevoir des différences plus importantes. Les embryons bruns n'offrent rien de particulier à noter, et ne diffèrent de leurs mères que par des caractères analogues à ceux que l'on remarque dans toutes les espèces de Pucerons entre les jeunes individus nouvellement nés et les femelles adultes. De même que chez ces dernières, leur corps et ses appendices sont garnis de poils simples assez longs, et ils renferment déjà, comme toutes les jeunes Aphides au moment de la naissance, des rudiments d'embryons dans l'intérieur de leur appareil générateur. Si nous considérons, au contraire, les embryons verts, nous constatons immédiatement, outre leur coloration particulière, des différences très-tranchées entre eux et leurs congénères de couleur brune. Les diverses parties du corps et des membres n'offrent pas la même conformation que chez ces derniers, mais on est frappé surtout du développement extraordinaire et de l'aspect insolite de leur système tégumentaire. En effet, ce ne sont plus seulement de simples poils qui garnissent leur surface, mais encore, et principalement, des folioles écailleuses transparentes, plus ou moins arrondies ou oblongues, parcourues par des nervures divergentes et ramifiées. Ces folioles occupent surtout le bord antérieur de la tête, le premier article des antennes qui est très-gros et protubérant, l'arête externe des tibias des deux paires de pattes antérieures et les bords latéraux et postérieur de l'abdomen. En outre, toute la surface dorsale de celui-ci et du dernier segment thoracique est recouverte d'un dessin ayant l'aspect d'une mosaïque composée de compartiments hexagonaux, et qui n'est pas sans analogie avec la marqueterie formée par les plaques écailleuses de la carapace des tortues. Ces détails donnent à notre insecte une grande élégance d'aspect qui le fait rechercher des amateurs du microscope en Angleterre, où il est vulgairement connu sous le nom de *leaf-insect*. L'animal tout entier est fortement aplati et ressemble à une petite écaille appliquée à la surface de la feuille sur laquelle il repose, et où il faut une certaine attention pour le découvrir.

» Un autre caractère remarquable de ces individus anormaux de l'*Aphis aceris* est l'état rudimentaire de leur appareil générateur. Celui-ci est réduit

à quelques groupes de petites cellules pâles et peu visibles, dont aucune n'arrive à maturité pour se transformer en un embryon, et il conserve ce caractère aussi longtemps qu'il est possible d'observer l'animal. Les fonctions de nutrition ne s'exécutent non plus chez eux que d'une manière peu énergique; car, depuis le moment de leur naissance jusqu'à celui où l'on cesse de les observer, ils n'acquièrent qu'un faible accroissement de taille, celle-ci atteignant à peine 1 millimètre. Ils ne subissent aucune mue, ne prennent jamais d'ailes comme les individus reproducteurs, et leurs antennes conservent toujours les cinq articles qu'elles présentent chez toutes les jeunes Aphides avant le premier changement de peau. Cependant ils possèdent un rostre bien développé et un canal intestinal dont nous avons distinctement observé les contractions péristaltiques. Bref, dans l'espace de plusieurs mois pendant lesquels on peut les observer, c'est-à-dire depuis mai jusqu'à novembre, on ne constate aucun changement dans leur état, et ils disparaissent avec les feuilles qui les portent, sans qu'il soit possible de connaître ce qu'ils deviennent ultérieurement.

» Nous nous sommes naturellement demandé quelle était la signification de ces individus anormaux du Puceron de l'Érable et quel rôle ils remplissaient dans les fonctions de reproduction de l'espèce à laquelle ils appartiennent. Ce ne sont évidemment pas des mâles, puisque leur appareil générateur conserve la même forme rudimentaire, quelle que soit l'époque à laquelle on les examine. En outre, dans aucune espèce connue de Pucerons, les mâles ne sont engendrés en même temps que les individus vivipares, lesquels ne sont pas les véritables femelles de l'espèce. Il ne reste donc d'autre alternative que de les considérer comme une modification du type spécifique, incessamment reproduite, avec les mêmes caractères, par les générations normales qui se succèdent. Nos Pucerons anormaux sont à la vérité dépourvus de la faculté de se reproduire, soit par génération sexuelle, soit de toute autre manière; mais depuis les observations de M. H. Landois sur la loi du développement sexuel des insectes, nous savons que chez ceux-ci les sexes sont simplement liés aux conditions d'alimentation de la larve. De ce que, dans l'état actuel des choses, ces conditions ne se sont pas encore rencontrées pour l'une des deux sortes de larves de l'*Aphis aceris*, il ne faudrait pas conclure qu'elles ne puissent se réaliser un jour, et, en acquérant ainsi, avec les attributs des sexes, la faculté de se propager directement d'une manière indéfinie, ces individus anormaux deviendront à leur tour l'origine d'une espèce nouvelle produite par déviation d'un type spécifique antérieur. »

M. TOURNAL adresse une Note relative aux phénomènes de mouvement prolongé offerts par les semences de *Tamarix* parvenues à maturité.

La séance est levée à 5 heures et demie. C.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 juin 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Hydrologie générale ou Dissertation sur la nature, les qualités et les usages des eaux naturelles et artificielles, minérales et potables. Thèse *par* M. Ant.-Alves FERREIRA. Paris, 1867; 1 vol. in-4° avec figures. (Présenté par M. Dumas.)

Appendice au compte rendu sur le service du recrutement de l'armée. Statistique médicale de l'armée pendant l'année 1865. Paris, 1867; 1 vol. in-4°. (2 exemplaires.)

Les ports militaires de la France. Rochefort; par M. BOUCHET. Paris, sans date; br. in-8° avec plan et planches. (Extrait de la *Revue maritime et coloniale.*)

Les ports militaires de la France. Cherbourg; par M. DE BON. Paris, sans date; br. in-8° avec plan et planches. (Extrait de la *Revue maritime et coloniale.*)

Des phénomènes glaciaires; par M. Ch. CONTEJEAN. Niort, 1867; br. in-8°.

Recherches de physique et de chimie (1866); *par* M. J. NICKLÈS. Nancy, 1867; br. in-8°.

Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France; par M. Alph. MILNE EDWARDS. 5e, 6e, 7e livraisons, texte et planches. Paris, 1867; in-4°.

Les Merveilles de la Science; par M. Louis FIGUIER. 12e série. Paris, 1867; in-4° illustré.

Des idées innées: de la mémoire et de l'instinct; par M. BOUCHER DE PERTHES. Paris, 1867; br. in-8°.

Étude sur la maladie psorospermique des vers à soie; par M. G. BALBIANI.

Paris, 1867; br. in-8°. (Extrait du *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.*) (Présenté par M. Ch. Robin.)

Assainissement et culture du delta des grands fleuves. Expériences dans le delta de l'Èbre; par M. J. CARVALLO. Paris, sans date; in-4°.

Exposition universelle de Paris 1867. *Notices sur les instruments exposés par la Société genevoise pour la construction des instruments de physique; par* M. THURY. Genève, 1867; in-4° autographié.

Anatomie et physiologie du poumon considéré comme organe de sécrétion; par M. FORT. Paris, 1867; br. in-8°.

Guérison de la phthisie pulmonaire tuberculeuse par la gymnastique pulmonaire; application à la cure de l'asthme des névroses, dépendant d'une hématose incomplète, de la méthode respiratoire; par M. S. GUIRETTE. Paris, 1867; in-8°.

Société de prévoyance des pharmaciens de la Seine, assemblée générale annuelle du 10 *avril* 1867. Paris, 1867; br. in-8°. (2 exemplaires.)

Annuaire de la propriété foncière de Paris; par M. Max. MAUCORPS. Paris, 1867; in-12.

Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la Commission géodésique fédérale, sous la direction de MM. HIRSCH et PLANTAMOUR. Genève et Bâle, 1867; in-4°.

Mémoire sur les Microcéphales ou Hommes-Singes; par M. Ch. VOGT. Genève, 1867; in-4° avec planches. (Présenté par M. de Quatrefages.)

Recherches sur la vitesse du cours du sang dans les artères du cheval au moyen d'un nouvel hémadromographe; par M. L. LORTET. Paris, 1867; in-4° avec figures. (Envoyé au concours de Physiologie expérimentale.)

Le charbon, pustule maligne, sang de rate, maladies charbonneuses; par M. Ch. BABAULT. Paris, 1867; in-32. (Envoyé au concours Bréant.)

Le procès du matérialisme, étude philosophique *par* M. Félix LUCAS. Paris, 1867; in-12.

Nouveaux documents concernant l'étiologie saturnine de la colique sèche des pays chauds; par M. A. LEFÈVRE. Paris, sans date; br. in-8°. (Envoyé au concours des Arts insalubres.)

Naturhistorisk... *Journal d'Histoire naturelle faisant suite à celui de* M. H. Kroyer, publié *par* M. le prof. J.-C. SCHIODTE. T. I[er], fascicules 2 et 3; t. II,

fascicules 1, 2, 3; t. III, fascicules 1, 2, 3; t. IV, fascicules 1 et 2. Copenhague, 1861 à 1866; 8 brochures in-8° avec planches.

Oversigt... *Comptes rendus des travaux de l'Académie royale des Sciences de Danemark pour l'année* 1864, publiés par le professeur G. FORCHHAMMER. Une livraison, année 1865, janvier, février et mars; une livraison, année 1866, du 12 janvier au 15 juin; 4 livraisons publiées *par* M. J.-S. STEENSTRUP. Copenhague, 1865 et 1866.

Videnskabelige... *Communications scientifiques de la Société d'Histoire naturelle de Copenhague pour les années* 1864 *et* 1865. Copenhague, 1865-1866; 2 vol.

Uber.... *Sur le problème du maximum d'un tétraèdre dont la surface totale est donnée, étendu au cas où l'on considère plus de trois dimensions; par* M. C.-W. BORCHARDT. Berlin, 1867; in-4°.

Bestimmung... *Détermination du tétraèdre du plus grand volume pour une valeur donnée de la surface totale des quatre faces; par* M. C-W. BORCHARDT. Berlin, 1866; in-4°.

Ueber... *Sur l'origine des animaux de l'époque actuelle. Esquisses zoogéographiques; par* le professeur RUTIMEYER. Bâle et Genève, 1867; in-4°.

A new operation... *Nouvelle opération pour l'établissement d'une articulation coxo-fémorale dans le cas d'ankylose osseuse, avec deux observations à l'appui; par* MM. LEWIS et SAYRE. Albani, 1863; br. in-8°.

Caldaje... *Chaudière solaire ou Nouvelle méthode pour échauffer l'eau sans combustible*, 2e Mémoire; *par* M. G. MOCENIGO. Vicence, 1867; br. in-8°.

Le proprieta... *Les propriétés des petites ouvertures par rapport à l'organe de la vue avec les lunettes à trous; par* M. G. ADAMO. Cosenza, 1867; br. in-8°.

Statistiske... *Résultats statistiques obtenus sur 3000 cas de grossesses ou d'accouchements observés à l'hospice de la Maternité de Christiania; par* MM. F.-C. FAYE et H. VOGT. Christiania, 1866; br. in-8°.

fascicules 1, 2, 3; t. III, fascicules 1, 2, 3; t. IV, fascicules 1 et 2. Copenhague, 1861 à 1866; 8 livraisons in-8° avec planches.

Oversigt. — *Comptes rendus des travaux de l'Académie royale des Sciences de Danemark pour l'année 1865*, publiés par le professeur G. Forchhammer. Une livraison, mai 1865; janvier, février et mars; une livraison, année 1865, du 1er janvier au 30 juin; 2 livraisons publiées par M. J. S. Steenstrup. Copenhague, 1865 et 1866.

Videnskabelige... *Communications scientifiques de la Société d'Histoire naturelle de Copenhague pour les années 1864 et 1865*. Copenhague, 1865-1866; 2 vol.

Ueber... *Sur le [illegible] dont la surface [illegible]*; par M. C. W. Borchardt. Berlin, 1865; in-4°.

Bestimmung... *Détermination du tétraèdre du plus grand volume pour une valeur donnée de la surface totale des quatre faces*; par M. C.-W. Borchardt. Berlin, 1866; in-4°.

Ueber... *Sur l'origine des animaux de l'époque actuelle. Esquisse zoogéographique*; par le professeur Rütimeyer. Bâle et Genève, 1867; in-8°.

A new operation... *Nouvelle opération pour [illegible] dans le cas d'[illegible], avec deux observations à l'appui*; par MM. Lewis et Sayre. Albany, 1865; in-8°.

Calcolo... *Calcul solaire, ou Nouvelle méthode pour [illegible], et Mémoires*; par M. G. Mezzadri. Vienne, 1865; in-8°.

Le proprietà... *Les propriétés des perles [illegible]*; par M. l'abbé Antonio Carrara. 1865; in-8°.

Statistiske... *Résultats statistiques [illegible] de l'Université de Christiania*; par MM. [illegible] et H. Vogt. Christiania, 1865; in-8°.